

彩电开关电源 维修精要

林光明 郭 阳 编著
《家电维修》杂志社 组编



获取更多资料 微信搜一搜 蓝领星球

北京科学技术出版社

彩电开关电源维修精要

张光明 郭 阳 编著

《家电维修》杂志社 组编

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

北京科学技术出版社

内容简介

本书与同类书不同之处有：①不只介绍某型电源，而是从众多彩电中选出有代表性的五种加以介绍；②原理与维修紧密结合，把原理融入维修之中，学用结合，易学易懂；③针对每种电源的常见故障，都附有维修一览表，形象直观，易于掌握；④附有各类型彩电开关电源对照表，以供参考。

图书在版编目(CIP)数据

彩电开关电源维修精要 / 张光明, 郭阳编著. —北京: 北京科学技术出版社, 2002. 8

ISBN 7-5304-2629-X

I. 彩… II. ①张…②郭… III. 彩色电视—电视接收机—开关电源—维修 IV. TN949.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第081005号

彩电开关电源维修精要

作者: 张光明 郭 阳

责任编辑: 张汉平

特约编辑: 孙庆有 汤来英

出版人: 张敬德

出版发行: 北京科学技术出版社

社 址: 北京西直门南大街16号

邮政编码: 100035

电话传真: 0086-10-63161951 (总编室)

0086-10-63113227 0086-10-66161952 (发行部)

电子信箱: bkjpress@95777.com

经 销: 新华书店

印 刷: 北京新丰印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 520千

印 张: 23.5印张

印 数: 1 8000册

版 次: 2002年8月第1版

印 次: 2002年8月第1次印刷

ISBN 7-5304-2629-X I·487

定 价: 33.00元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。
京科版图书, 印装差错, 负责退换。

前 言

彩电开关电源是最容易出现故障的部件之一，特别是随着屏幕尺寸的增大，新技术的运用，给彩电维修工作增加了一定的难度。再加上目前彩电维修已进入高潮期，彩电开关电源的维修量也在进一步增大。这就要求广大彩电维修工作者必须进一步提高和掌握开关电源的维修技术，以适应彩电维修行业的需求。为此，我们在实践的基础上，编写了这本《彩电开关电源维修精要》。

全书共分6章。第1章为概述，对大屏幕彩电开关电源的特点、故障检修和维修方法作了概括介绍。第2章至第6章，分别以长虹、康佳、熊猫、牡丹和TCL五种彩电开关电源为代表，对其各种类型开关电源的特点及应用、工作原理、故障检修实例以及常见故障检修一览表等，进行了具体而详细的阐述。

本书在编写过程中，在内容的选定上，既考虑了同一品牌彩电中各机型开关电源之间的关系，又考虑了不同品牌彩电开关电源各自的特点，目的是在掌握了一种型号彩电开关电源之后，便可以推广到同品牌或其他品牌中相似的机型维修中去。在内容编排上，力图从广大彩电维修者的需求出发，针对彩电开关电源的特点和检修方法，将原理与维修合为一体进行叙述，既讲原理，又讲维修方法，理论联系实际。具体点来说，就是在讲原理时，紧密结合各开关电源类型，从结构到工作流程，简明剖析其开关电源是如何工作的，易学易懂；而在讲实际维修时，则针对各类型开关电源出现的故障以实例说明，根据故障现象进行分析与检修，最后给出结论，指明故障部位及元件，简洁明了。此外，为了便于读者查找有关资料，书后附有各开关电源中使用的二极管主要参数，以及重要元器件测试数据；还附有各类型彩电开关电源对照表，以提供参考。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，望读者不吝赐教。

目 录

第 1 章 概述	1
1. 彩电开关电源的特点	1
1.1 开关电源的输出功率	1
1.2 全部为冷底板结构	1
1.3 全部采用变压器耦合并联结构	2
1.4 全部采用 CPU 控制的遥控方式	2
1.5 直流电压供电方式	2
2. 彩电开关电源的检修方法	3
2.1 假负载检修法	3
2.2 短路行输出管输入信号法	3
2.3 降压检修法	5
3. 彩电开关电源的维修	5
3.1 故障部位的判断	5
3.2 开关管损坏的原因分析	7
第 2 章 长虹系列彩电开关电源	9
1. 长虹 TDA 型开关电源	9
1.1 长虹 TDA 型开关电源的特点及应用	9
1.2 长虹 TDA 型开关电源的工作原理	9
1.3 长虹 TDA 型开关电源故障检修实例	17
1.4 重要测试数据	23
1.5 长虹 TDA 型开关电源常见故障检修一览表	24
2. 长虹 NC-2 型开关电源	25
2.1 长虹 NC-2 型开关电源的特点及应用	25
2.2 长虹 NC-2 型开关电源的工作原理	25
2.3 长虹 NC-2/1 型开关电源的工作原理	37
2.4 长虹 NC-2/2 型开关电源的工作原理	38
2.5 长虹 NC-2 型开关电源故障检修实例	39
2.6 长虹 NC-2 型开关电源常见故障检修流程图	54
2.7 长虹 NC-2 型开关电源常见故障检修一览表	56
3. 长虹 NC-3(CN-7)型开关电源	57
3.1 长虹 NC-3 型开关电源的特点及应用	57
3.2 长虹 NC-3 型开关电源的工作原理	57
3.3 长虹 NC-2、NC-3 型开关电源+115V 的调整	72
3.4 长虹 NC-2、NC-3 型开关电源的基本检修思路	74
3.5 长虹 NC-3 型开关电源故障检修实例	75
3.6 长虹 CN-7 型开关电源故障检修实例	80

3.7 长虹 NC-3 型开关电源常见故障检修一览表	88
4. 长虹 NC-6 型开关电源	89
4.1 长虹 NC-6 型开关电源的特点及应用	89
4.2 长虹 NC-6 型开关电源的工作原理	89
4.3 长虹 NC-6 型开关电源故障检修实例	100
4.4 长虹 NC-6 型开关电源常见故障检修一览表	106
5. 长虹 CN-5 型开关电源	107
5.1 长虹 CN-5 型开关电源的特点及应用	107
5.2 长虹 CN-5 型开关电源的工作原理	107
5.3 长虹 CN-5 型开关电源故障检修实例	114
5.4 长虹 CN-5 型开关电源常见故障检修一览表	119
6. 长虹 CN-9(A6、CH12)型开关电源	120
6.1 长虹 CN-9 型开关电源的特点及应用	120
6.2 长虹 CN-9 型、A6 型开关电源的工作原理	120
6.3 长虹 CN-9 型开关电源故障检修实例	129
6.4 长虹 A6 型开关电源故障检修实例	134
6.5 长虹 CN-9、A6 型开关电源常见故障检修一览表	140
7. 长虹 CH-10 型开关电源	141
7.1 长虹 CH-10 型开关电源的特点及应用	141
7.2 长虹 CH-10 型开关电源的工作原理	141
7.3 长虹 CH-10 型开关电源故障检修实例	146
7.4 长虹 CH-10 型开关电源常见故障检修一览表	154
第 3 章 康佳系列彩电开关电源	155
1. 康佳 06 型开关电源	155
1.1 康佳 06 型开关电源的特点及应用	155
1.2 康佳 06 型开关电源的工作原理	155
1.3 康佳 06 型开关电源故障检修实例	163
1.4 康佳 06 型开关电源常见故障检修一览表	166
2. 康佳 A 型(N 型)开关电源	167
2.1 康佳 A 型开关电源的特点及应用	167
2.2 康佳 A 型开关电源的工作原理	167
2.3 康佳 T2910A/T2916A/T2910N 型机与 T2512A 型机开关电源的差异	177
2.4 康佳 A 型开关电源故障检修实例	179
2.5 康佳 A 型开关电源常见故障检修一览表	184
3. 康佳 D 型开关电源	185
3.1 康佳 D 型开关电源的特点及应用	185
3.2 康佳 D 型开关电源的工作原理	185
3.3 康佳 D 型开关电源故障检修实例	188

3.4 康佳 D 型开关电源常见故障检修一览表	193
4. 康佳 X/B 型开关电源	194
4.1 康佳 X/B 型开关电源的特点及应用	194
4.2 康佳 X/B 型开关电源的工作原理	194
4.3 康佳 X/B 型开关电源改进前后的电路	204
4.4 康佳 X/B 型开关电源主要器件引脚电压表	205
4.5 康佳 X/B 型开关电源故障检修实例	205
4.6 康佳 X/B 型开关电源常见故障检修一览表	212
第 4 章 熊猫系列彩电开关电源	213
1. 熊猫 2518 型开关电源	213
1.1 熊猫 2518 型开关电源的特点及应用	213
1.2 熊猫 2518 型开关电源的工作原理	213
1.3 熊猫 2518 型开关电源的检查及故障检修实例	215
2. 熊猫 2919 型开关电源	216
2.1 熊猫 2919 型开关电源的特点及应用	216
2.2 熊猫 2919 型开关电源的工作原理	216
2.3 熊猫 2919 型开关电源故障检修实例	224
2.4 熊猫 2919 型开关电源常见故障检修一览表	225
3. 熊猫 C64P1M15 型开关电源	226
3.1 熊猫 C64P1M15 型开关电源的特点及应用	226
3.2 熊猫 C64P1M15 型开关电源的工作原理	226
3.3 熊猫 C64P1M15 型开关电源故障检修实例	237
3.4 熊猫 C64P1M15 型开关电源常见故障检修一览表	241
4. 熊猫 C64P1 型开关电源	242
4.1 熊猫 C64P1 型开关电源的特点及应用	242
4.2 熊猫 C64P1 型开关电源的工作原理	242
4.3 熊猫 C64P1 型开关电源故障检修实例	248
4.4 熊猫 C64P1 型开关电源常见故障检修一览表	252
5. 熊猫 C64P3 型开关电源	253
5.1 熊猫 C64P3 型开关电源的特点及应用	253
5.2 熊猫 C64P3 型开关电源的工作原理	253
5.3 熊猫 C64P3 型开关电源故障检修实例	256
5.4 熊猫 C64P3 型开关电源常见故障检修一览表	257
6. 熊猫 C74P2M 型开关电源	258
6.1 熊猫 C74P2M 型开关电源的特点及应用	258
6.2 熊猫 C74P2M 型开关电源的工作原理	258
6.3 熊猫 C74P2M 型开关电源故障检修实例	266
6.4 熊猫 C74P2M 型开关电源常见故障检修一览表	268

第 5 章 牡丹系列彩电开关电源	269
1. 牡丹 64C1 型开关电源	269
1.1 牡丹 64C1 型开关电源的特点及应用	269
1.2 牡丹 64C1 型开关电源的工作原理	269
1.3 牡丹 64C1 型开关电源故障检修实例	275
1.4 牡丹 64C1 型开关电源常见故障检修一览表	276
2. 牡丹 64C1B 型开关电源	277
2.1 牡丹 64C1B 型开关电源的特点及应用	277
2.2 牡丹 64C1B 型开关电源的工作原理	277
2.3 牡丹 64C1B 型开关电源故障检修实例	287
2.4 牡丹 64C1B 型开关电源常见故障检修一览表	290
第 6 章 TCL 系列彩电开关电源	291
1. TCL2968 型开关电源	291
1.1 TCL2968 型开关电源的特点及应用	291
1.2 TCL2968 型开关电源的工作原理	291
1.3 TCL2968 型开关电源故障检修实例	299
1.4 TCL2968 型开关电源常见故障检修一览表	300
2. TCL9328 型开关电源	301
2.1 TCL9328 型开关电源的特点及应用	301
2.2 TCL9328 型开关电源的工作原理	301
2.3 TCL9328 型开关电源故障分析思路	306
2.4 TCL9328 型开关电源故障检修实例	306
2.5 TCL9328 型开关电源常见故障检修一览表	308
3. TCL3438 型开关电源	309
3.1 TCL3438 型开关电源的特点及应用	309
3.2 TCL3438 型开关电源的工作原理	309
3.3 TCL3438 型开关电源故障检修实例	314
3.4 TCL3438 型开关电源常见故障检修一览表	317
附录	
1 长虹牌彩色电视机机心 - 电源对照表	318
2 康佳牌彩色电视机机心 - 电源对照表	320
3 熊猫牌彩色电视机机心 - 电源对照表	321
4 牡丹牌彩色电视机机心 - 电源对照表	322
5 TCL 牌彩色电视机机心 - 电源对照表	323
6 彩色电视机开关电源常用三极管性能参数表	324
7 长虹、康佳、熊猫、牡丹和 TCL 彩电 开关电源常见故障检修一览表	325

第1章 概述

1. 彩电开关电源的特点

随着彩电技术的发展，特别是新技术在彩电中的应用，彩电所采用的开关电源电路也不断在变化。总结本书所介绍的各种类型彩电开关电源，归纳起来大致具有以下特点：

1.1 开关电源的输出功率

中小屏幕彩电的整机功耗通常在100W以下，而64cm（25英寸）以上大屏幕彩电的整机功耗一般都在100W以上，有的可达250W左右，而这都是在单端组态下实现的，即开关电源只使用一只开关管。所以，大屏幕彩电对开关管和整个开关电源效率的要求较中小屏幕彩电要高得多。

在检修时，若需对开关电源所用的开关管和开关变压器等重要元器件进行代换时，必须在参数和质量上给以保证。

1.2 全部为冷底板结构

在中小屏幕彩电，尤其是在早期的彩电中，往往未设置A·V接口电路。这就要求所采用的开关电源必须是冷底板结构，否则将使电路复杂化。本书所介绍的彩电开关电源，全部采用冷底板结构。冷底板结构的重要标志是普遍采用了光电耦合器。另外，由于串联型开关电源不便于将负载与市电隔离，所以本书所介绍的开关电源全部采用了变压器耦合并联型结构。

尽管如此，在检修时，仍须注意：

(1) 在冷底板开关电源中，开关变压器初级一侧的电路仍然与市电相通，检修时必须注意安全。

(2) 虽然冷底板开关电源的次级与市电隔离，但检修时也需注意安全。如一只手接触到主电路板金属框架（金属框架往往与冷地端相通），另一只手不慎接触

到+ B电压而形成回路，仍会遭到直流高压的电击。

(3) 在检修时，要注意区分冷地端与热地端。例如用万用表测量电路电压时，在测量开关变压器初级侧电路电压时，万用表负表笔必须接热地端，而测量开关变压器次级侧电路（包括主电路板）电压时，万用表负表笔必须接冷地端，否则测量的数据无效，甚至可能损坏万用表。

(4) 当用示波器等仪器对开关电源进行检修时，应采用隔离变压器。这是因为有些电源插座，尤其是移动式电源插座的保护接地端（中间孔）与工作地端（零线）相连接，虽然在单独使用电视机时不会发生问题，但在采用单相两极插头的电视机与采用单相三极插头的测试仪器混用时，就有可能通过电视机与仪器的连接使市电输入端短路，轻则将交流保险管烧断，重则可能损坏电视机或测试仪器，造成重大损失。因此，若需用示波器等测试仪器检测开关电源初级侧电路（如测试开关管基极激励脉冲信号波形）时，必须加接隔离变压器，并且必须将移动插座中的保护地与工作地切断，否则即便使用了隔离变压器，仍会使隔离变压器次级绕组短路。

1.3 全部采用变压器耦合并联结构

本书介绍的开关电源全部采用了变压器耦合并联结构，以便于将负载与市电隔离。其中大部分机型为自激式，少数机型为他激式。在他激式开关电源中，开关管的激励信号由专用集成电路提供，如TDA4605、TDA2261、STR-S6709等。因此，除了采用集成电路TDA4605-2、TDA2261、STR-S6709的开关电源为他激式变压器耦合并联型结构外，其余均为自激式变压器并联型结构。

1.4 全部采用CPU控制的遥控方式

本书介绍的开关电源，开机/待机均由CPU控制。因此，当电视机出现“三无”现象时，还应检查CPU待机控制电路是否有故障。

1.5 直流电压供电方式

(1) 开关电源必须输出主直流电压，供行输出电路使用。视电视机电路不同，其电压值为110~150V，电流值为300~500mA。

(2) 由于大屏幕彩电均为CPU控制的待机方式，所以必须保证CPU在待机时仍能得到+5V工作电压，否则电视机不能开机，或者不能由待机状态转为开机状态。

彩电用CPU的工作电压均为5V，开关电源必须对CPU单独供电。在主副结构的开关电源中，CPU所需的+5V电压由副开关电源提供；在低功耗型开关电源中，CPU所需的+5V电压由待机状态下提供。

(3) 由于大屏幕彩电的伴音功放电路功耗较大，并且音量变化时伴音功放电

路所消耗的电流变化也较大,所以大屏幕彩电中伴音功放电路的工作电压均由开关电源直接提供,于是伴音的有无便成了判断故障范围的重要标志。显然,只要有伴音(或者有噪声),就说明开关电源工作基本正常。若喇叭中完全无声,屏幕也无光,则说明开关电源有故障。

(4)由于行振荡电路工作后有输出电路才能工作,二次电源才能产生,所以行振荡级的工作电压必须由开关电源直接提供,否则电视机不能开机启动。因此,当电视机出现有声无光时,还应注意检查行振荡电路的工作电压是否正常。

最后,为了便于读者查阅,我们将本书介绍的开关电源的特点列于表1-1中,以供检修者参考。

2. 彩电开关电源的检查方法

2.1 假负载检修法

假负载检修法是彩电开关电源维修中最常用的方法。此方法多用于自激式并联输出型开关电源的检修。然而,自激式并联输出型开关电源一般不允许主输出电压的负载开路,若直接断开主负载进行检修,主输出电压将大幅度升高,可能造成新的故障。因此,用假负载检修法检修时,应先断开主输出电压负载(即行输出电路),再接上100W左右的灯泡,同时监测主输出电压,若开机后主输出电压恢复正常,说明故障在负载部分;若主输出电压仍然不正常,则说明故障在开关电源电路本身。

用灯泡作假负载的好处是取用方便,并且观察其亮度即可初步判断故障状态。缺点是其冷、热态阻值可相差数十倍以上。另外,大屏幕彩电开关电源的输出功率在150W以上,有的可达250W。若采用100W以下的灯泡作假负载,对并联型开关电源来说负载过轻,会使主输出电压上升,引起误判;而100W以上的灯泡冷阻太低,开机时容易使过流保护电路误动作。若用电烙铁作假负载,则50W以下的电烙铁显得负载过轻,50W以上的电烙铁又使用较少,取用不便,并且用电烙铁作假负载不如用灯泡直观,只能通过检测电压值来判断故障类型,所以在维修实践中采用灯泡做假负载的情况更多一些。

2.2 短路行输出管输入信号法

短路行输出管输入信号法,简称短路行信号法。实际采用时,可短路行激励变压器次级绕组,也可直接短路行管基极-发射极,这要视电路板的具体结构,选用直观、方便的方法。此法实际上是使行负载处于轻载状态,并未切断行电路直流供电,这与切断开关电源主输出电压负载是不同的。采用短路行信号法时,有些机型可不接假负载(主要是直接稳压型),主输出电压不会明显变化;而有些机

表1-1

型号	特点	消磁电路	电源开关	防浪涌电路	电路组成	电路结构	待机方式	待机信号 (CPU端)	负载保护电路
长虹	TDA	三端	继电器开关组件	电阻	分立件	自激式	只有交流关机	5V交流关机	无
	A6	二端	单组开关	电阻	分立件	自激式	主副电源	待机5V	低压保护
	NC-2	继电器	单组开关	电阻	分立件	自激式	低功耗	待机5V	保险管
	NC-2/1	继电器	单组开关	电阻	分立件	自激式	低功耗	待机5V	保险管
	NC-3	继电器	单组开关	继电器	分立件	自激式	低功耗	待机5V	行、场
	CN-5	三端	继电器开关组件	电阻	TEA2261 SI854	他激式	只有交流关机	5V交流关机	保险电阻
	CN-9	三端	单组开关	电阻	分立件	自激式	低功耗	待机5V	低压保护
	NC-6	三端	单组开关	继电器	STR-S6709 HIC1015	他激式	低功耗	待机0V	行、场
康佳	CH-10	三端	单组开关	电阻	TDA4605-2	他激式	低功耗	待机5V	无
	06	二端	附加触头	无	STR-6309	自激式	低功耗	待机0V	无
	A	三端	附加触头	电阻	分立件	自激式	主副电源	待机0V	行
	D	三端	单组开关	电阻	分立件	自激式	低功耗	待机5V	行、场
熊猫	X/B	二端	单组开关	电阻	分立件	自激式	主副电源	待机0V	X射线、束流、+B
	2518	三端	单组开关	继电器	分立件	自激式	低功耗	待机5V	行、场
	2919	三端	单组开关	电阻	STR-S6309 SE140	自激式	低功耗	待机5V	无
	C64P1M15	双三端	单组开关	电阻	分立件	自激式 电压切换	主副电源	待机0V	行、场
	C64P1	三端	单组开关	电阻	TEA2261	他激式 行频同步	低功耗	待机5V	无
	C64P3	三端	附加触头	电阻	STR-S6309 SE140N	自激式	低功耗	待机0V	保险电阻
牡丹	C74P2M	二端	单组开关	无	分立件	自激式	主副电源	待机5V	无
	64C1	继电器	单组开关	电阻	TDA4605-2	他激式	切断+B	待机0V	无
TCL	64C1B	三端	单组开关	电阻	TEA2261 TEA5170	他激式 行频同步	低功耗	待机0V	无
	9328	二端	附加触头	电阻	分立件	自激式	切断+B	待机5V	保险电阻
	2968	三端	单组开关	电阻	STR-S6309 SE140N	自激式	低功耗	待机5V	无
	3438	三端	单组开关	电阻	STR-S6709 SE135N	他激式	低功耗	待机5V	无

型（主要是间接稳压型）若不接负载，主输出电压将明显升高，容易引起误判。显然，在对开关电源检修积累了一定的经验后，用此法可迅速判断行输出电路引起的开关电源故障。

此外，需要说明的是，在本书介绍的开关电源中，熊猫C64P1型和牡丹64C1A型开关电源采用了振荡频率与行频同步结构。检修时，若采用假负载法和短路行信号法，将因行振荡电路停振而失去同步控制，此时开关电源的振荡频率降低，开关变压器会发出轻微叫声，同时开关电源处于轻载状态，各输出电压均低于正常值。

2.3 降压检修法

在大屏幕彩电开关电源的检修中,当更换开关管、集成电路等器件后试机时,若故障并未排除,则很可能再次损坏上述贵重元器件,这时可采用降压检修法。降压检修法分为以下几步进行:

(1) 将损坏的元器件换新后,用调压变压器将市电降至开关电源工作的下限电压,一般为50V左右;开机检测开关管集电极电压应为实际输入交流电压的1.4倍,说明开关电源的整流、滤波电路正常,否则应检查整流滤波电路。

(2) 检查整流滤波电路正常后,再检查开关管基极有无0.6V左右的启动电压。若无启动电压,检查启动电路(通常为启动电阻);若有启动电压,但为正值电压,说明开关管未起振,可调整调压变压器,逐渐升高开关电源输入电压;若开关电源正常,通常输入电压在100~150V即可起振。若仍不起振,应检查负反馈电路。

(3) 开关管起振后,可测量开关电源输出电压的变化情况。若某一路电压为0V,应关机检查该电路有关元件。由于目前大屏幕彩电开关电源均能在160V市电下正常工作,所以当开关电源各输出端均有电压后,可将开关电源输入电压升高至160~180V,此时检查开关电源各输出电压是否与正常值相符合。若不相符,可能有两种情况:一是输出电压过低,不能随输入电压的升高而升高,说明开关电源已进入保护状态。由于开关电源输入电压较低,可以逐一断开保护电路进行检查。二是输出电压随着输入电压的升高而不断升高,说明稳压电路发生故障。开关电源正常时,输入电压升至160~180V时,输出电压便达到并稳定在正常值上,不再随输入电压的升高而升高。输出电压不能稳定时,应检查稳压电路,如采样、基准、比较放大、光电耦合器、脉宽控制电路等部分。

(4) 当上述检查均正常后,可将开关电源输入电压继续调高,并观察开关电源输出电压的状况。若输入电压升高至240V左右时,各输出电压仍能保持正常值,说明开关电源工作正常,可投入使用。若还有不正常现象,应再返回前面几步进行检查,直至开关电源输出电压完全正常为止。

3. 彩电开关电源的维修

3.1 故障部位的判断

当开关电源不能正常工作时,可能有三方面的原因:一是开关电源自身发生故障。此时开关电源无输出电压,或输出电压过高、过低,电视机各电路均不能正常工作,往往出现无光、无图像、无伴音的所谓“三无”现象,或者出现图像、伴音异常等现象。二是待机电路发生故障。当待机控制电路发生故障时,电视机始终处于待机状态,不能进入收看状态;或者始终处于收看状态,不能进入待机

状态。三是开关电源负载电路发生故障。在有负载保护电路的开关电源中，当负载发生故障时，负载保护电路启动动作，使开关电源处于待机状态，电视机便出现“三无”现象。在无负载保护电路的开关电源中，当负载发生故障时，往往引起开关电源元件损坏，使开关电源停止工作。

因此，正确判断故障部位，是检修工作的第一步，也是十分重要的一步。其开关电源部位的判断方法如下：

3.1.1 开机“三无”，烧保险管

开机“三无”，烧保险管，说明故障部位在开关电源中，此时可观察保险管烧断的情况：

(1) 若保险丝仅中间有断口，两端留有残丝，玻璃管内干净透明，说明熔断电流不大，原因可能是保险管本身质量不好，或者市电大幅度变化。有时电源插头未插稳，使电源反复通、断，也可能使保险管烧断。

(2) 若保险丝完全烧断，玻璃管也已发黑破碎，说明熔断电流极大，原因可能是市电整流二极管击穿、消磁电阻碎裂短路或市电进线旁路电容短路。因电路中无限流电阻，故通过保险管的熔断电流极大，保险丝瞬间熔断时产生的气体将保险管玻璃外壳炸裂。

(3) 若保险丝完全烧断，玻璃管内变色，但未炸裂，说明熔断电流较大。原因可能是开关管击穿、300V滤波电容漏电或击穿。由于电路中有限流电阻，所以熔断电流受到了限制。

3.1.2 开机“三无”，保险管完好，机内有“吱吱”声

机内有“吱吱”声是开关变压器发出的，说明开关电路已经起振，只是振荡频率过低。此时，测量开关电源输出电压，通常均较低，或为0V。发生此故障的原因可能在开关电源本身，也可能在负载电路。常用的方法是假负载法，即先断开行负载电路，接上100W灯泡作假负载。若此时开关电源叫声消失，输出电压恢复正常，说明部位在行电路；若开关电源输出电压仍不正常，可再断开场负载电路、伴音电路等，直至开关电源输出电压恢复正常，即可确定故障部位。

若断开开关电源所有输出电压端后（注意在主输出电压端接上假负载），各输出电压仍较低或为0V，变压器叫声仍然存在，说明故障与负载电路无关，此时应检查开关电源中的保护电路。具体步骤是断开保护电路（注意勿断开假负载）后，瞬间开机测量主输出电压，由于主输出电压可能过高，所以要注意手指不要离开电源开关，测得主电压值过高时立即关闭电源，以免引起新的故障。若断开保护电路后输出电压基本恢复正常，说明保护电路有故障，应检查保护电路。若断开保护电路后输出电路仍不正常，说明故障在开关电路本身，应检查采样、比较放大、稳压等电路。

有些开关电源保护电路动作后机内并无“吱吱”声，此时可通过测量主输出电压来判断。若开机后主输出电压升至某一数值后降为0V，说明开关电路已经起

振，但随后由于保护电路动作而停振。此类故障可参照上述过程检修。若开机后主输出电压始终为0V，说明开关电路没有起振，可参照以下过程检修。

3.1.3 开机“三无”，保险管完好，机内无“吱吱”声

开机“三无”，保险管完好，机内无“吱吱”声，说明开关电路没有起振，或者始终处于待机状态。

当出现此故障时，首先应判断开关电源未起振的原因是开关电路发生故障，还是待机电路发生故障。

(1) 检查待机电路

判断的方法是开机后检查开关电源输出电压值。若电压值与待机电压值相符合，而按压遥控器待机控制键或由电视机直接二次启动，不能使电视机进入收看状态，说明待机电路发生故障。此时应检查+5V电压是否送至CPU电压端，按压遥控器待机键后CPU电源控制端口电压是否变化（应由0V变至5V或由5V变至0V）、开关电源与CPU接口电路电压变化是否正常、开关电源待机控制电路电压变化是否正常等。通常因CPU电源控制端口至开关电源光电耦合器之间的二极管均工作于开关状态，只需检查其是否饱和导通或截止即可。也可依据待机电路在收看状态时所需控制信号的极性，强制使开关电源进入收看状态。注意此时应断开主输出电压端负载，接入100W灯泡作假负载，以免引起负载电路故障。若开关电源输出电压恢复正常，证明故障在待机电路，应检查待机电路。

(2) 检查开关电源电路

若电视机不能被强制进入收看状态，开关电源输出电压又与待机电压不符，一般来说故障不在待机电路，而在开关电源电路。此时，应检查开关管集电极上是否有280~300V的直流电压。若无，应检查市电整流滤波电路；若有，再检查开关管基极有无启动电压。检查时，用万用表直流5V挡检测，观察开机瞬间指针是否摆动。若无，对自激式开关电路应检查启动电阻，对他激式电路应检查集成电路各脚电压是否正常，决定振荡频率的RC元件是否损坏、虚焊等。若开关管基极有启动电压而不能起振，应检查正反馈电路是否正常，主要检查开关变压器反馈绕组是否开路、短路，引脚是否虚焊，反馈电容是否开路或容量减小，反馈电阻是否虚焊或阻值变大等。若开关管基极电压过高，说明开关管发射极开路。这时可检查开关管发射极电阻是否脱焊或开路，若开关管发射极电阻已烧断，通常开关管也已击穿损坏。

3.2 开关管损坏的原因分析

开关管是开关电源中的关键器件，也是易损坏器件。开关管损坏的特征是集电极-发射极间击穿短路，严重时可能三个电极之间均击穿短路。分析其原因主要是：

- (1) 交流市电电压升高，特别是连续的电压升降，最容易将开关管击穿。
- (2) 稳压电路发生故障，使开关管饱和导通时间过长，电流过大而损坏。
- (3) 主输出电压负载开路，开关电源负载突然减轻，开关变压器初级产生异常升高的反电势，将开关管击穿。
- (4) 开关管集电极尖峰电压吸收电路中的元件失效，使开关管被尖峰电压击穿。
- (5) 开关管本身参数余量不足。由于大屏幕彩电开关电源的输出功率较大，对开关管的参数要求较高。若所用开关管的参数处于临界值，虽可工作一段时间，但一遇非正常情况就会损坏。
- (6) 他激式开关电源中集成电路损坏后引起开关管击穿损坏。

最后必须指出，开关管击穿后通常会引起保险管熔断，或者使300V直流电路中的保险电阻烧断。检查出开关管损坏后不可更换新管后就立即通电试机，应当查出开关管损坏的原因后再试机，以免造成不必要的损失。

第2章 长虹系列彩电开关电源

1. 长虹TDA型开关电源

1.1 长虹TDA型开关电源的特点及应用

长虹TDA机心是长虹公司于1993年开发出来的，系长虹公司的主导机心。长虹TDA机心中的大部分机型和其他机心中的部分机型均采用日本东芝公司的“东芝II型”开关电源，我们称之为“长虹TDA型开关电源”。

长虹TDA型开关电源的特点是：

- (1) 采用自激式调频调宽方式，电路简单可靠，性能良好；
- (2) 具备冷底板结构（即开关变压器次级输出电压与交流市电隔离），使用安全；
- (3) 具有“交流关机”功能，但无“直流关机”（即“待机”）功能。

TDA型开关电源不仅在长虹TDA型系列彩电中运用，国内其他型号的彩电也采用了这种开关电源（详见附录“长虹牌彩色电视机机心-电源对照表”）。

1.2 长虹TDA型开关电源的工作原理

这里，以长虹C2592型彩电为例介绍TDA型开关电源的工作原理。

长虹TDA型开关电源由市电输入电路、开关电路、稳压电路、保护电路、次级输出电路、交流关机电路等几部分组成，其框图如图2-1所示。

1.2.1 市电输入电路

市电输入电路包括输入电路、消磁电路、整流滤波电路三部分。

输入电路由保险管、电源开关、低通滤波器等器件组成（见图2-2）。

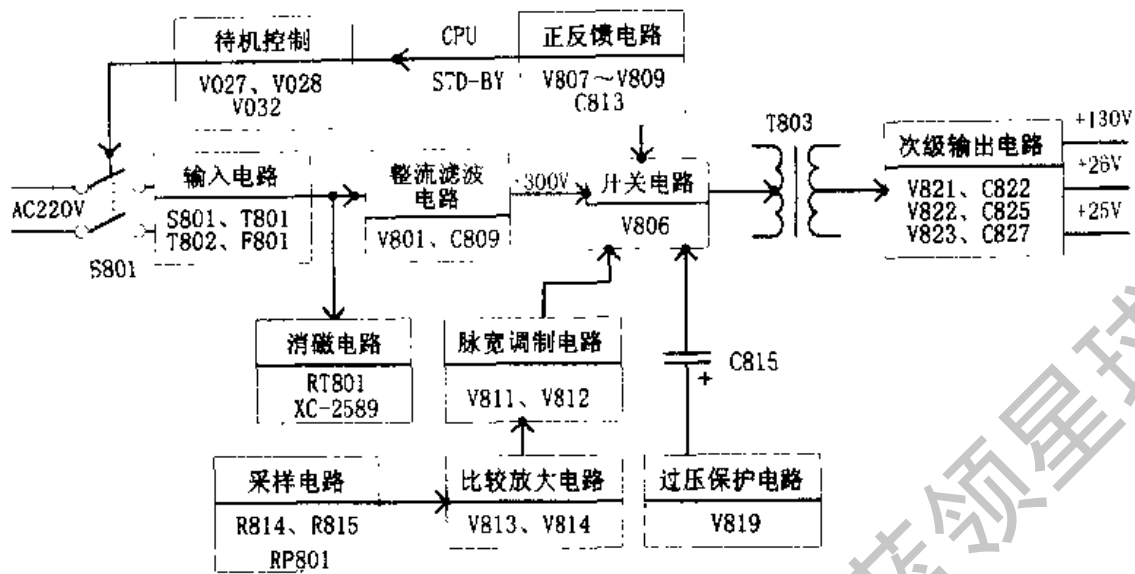


图2-1 长虹TDA型开关电源结构框图

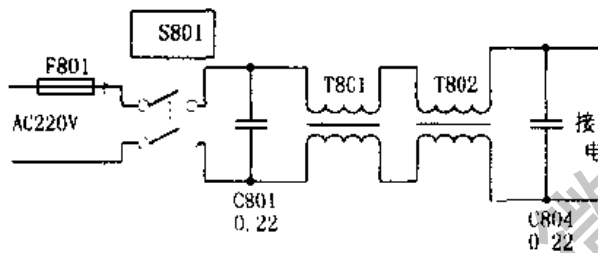


图2-2 输入电路

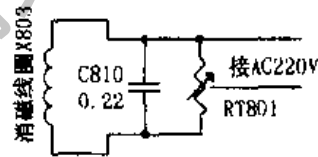


图2-3 消磁电路

保险管F801采用延迟保险，规格为2.5A。电源开关S801采用“继电器开关”组件，以便实现交流关机。低通滤波器由C801、C804、T801、T802等构成，用以滤除由电源线引入的干扰，同时可滤除机内开关电源向市电输送的开关干扰。

消磁电路由消磁线圈X803和消磁电阻RT801组成（见图2-3）。开机后几秒内，消磁电阻RT801下半部分的阻值由小变大，消磁线圈中流过由大变小的交变电流，使显像管消磁。RT801下半部分的作用是对上半部分进行加热，一方面可缩短消磁过程，另一方面消磁结束后可保证上半部分的高温，减少消耗电流。

当电源开关S801闭合后，交流市电经低通滤波器滤除干扰，由桥式整流堆V801整流、C809滤波，形成300V左右的非稳定直流电压（见图2-4）。C805~C808为防浪涌电容，用于防止开机时滤波电容C809近似短路产生的大电流使整流桥堆损坏。

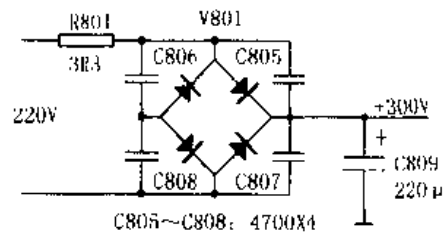


图2-4 整流滤波电路

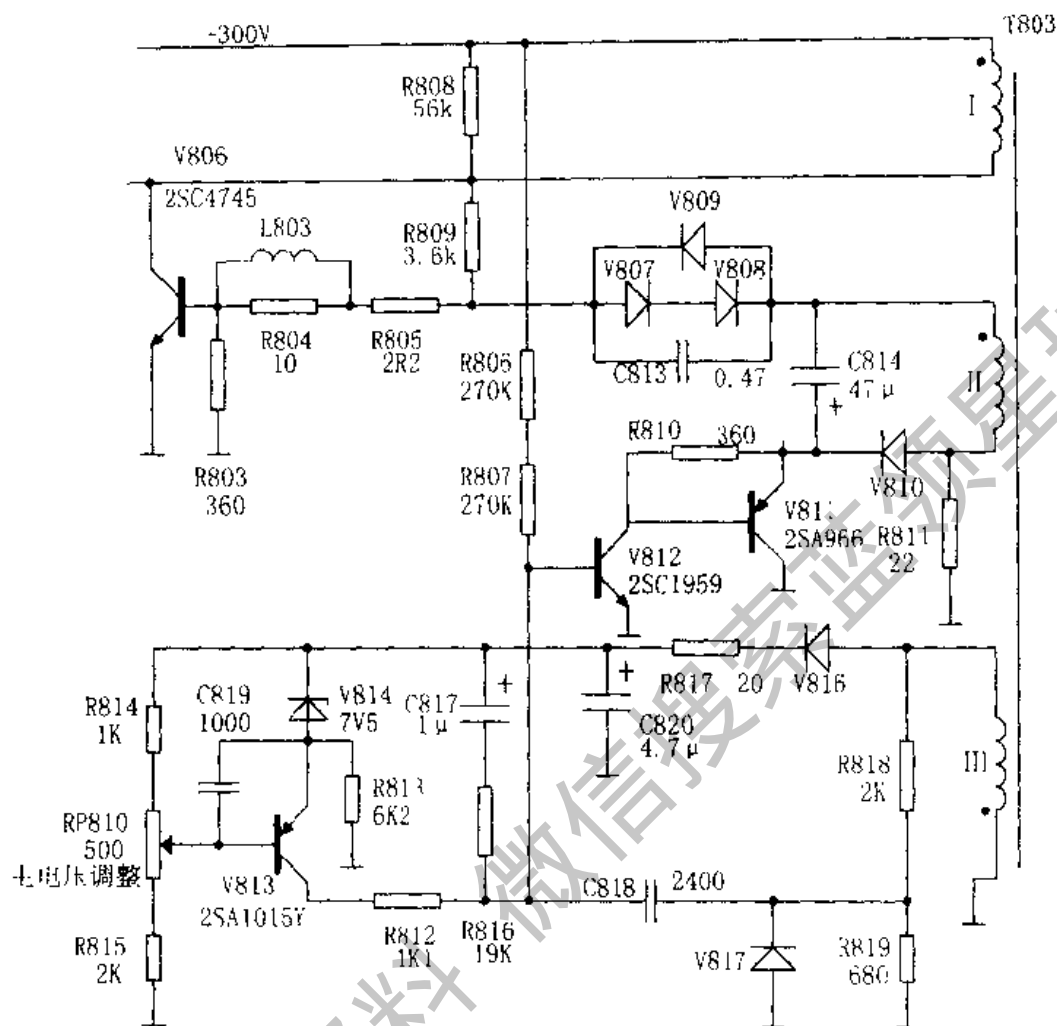


图2-5 开关电路

1.2.2 开关电路

开关电路由开关变压器 T803、开关管 V806 及周边元件组成，见图 2-5。

电源开关 S801 闭合后，300V 直流电压一路经开关变压器 T803 绕组 I 加至开关管 V806 集电极，另一路经 R808、R809、R804 组成的启动电路加至 V806 基极，V806 发射极接 +300V 负极，即“热地”端。这时开关管 V806 导通，其集电极电流由小变大地流过 T803 绕组 I，在绕组 I 中产生上正下负的自感电压；同时，绕组 II 中也产生上正下负的电感电压，该电压经 V809、C813、R805、R807、L803 加至 V806 基极，使 V806 集电极电流进一步增大。如此反复，形成强烈正反馈，V806 很快饱和导通，集电极电压降至接近于 0V，形成开关脉冲的下降沿。

V806 饱和导通后，300V 直流电压近似直接加至绕组 I 两端。由于感抗作用，绕组 I 中的电流呈线性增长，故开关变压器 T803 各绕组中的电压基本保持稳定。此时，次级负载绕组 IV、V、VI 中产生的感应电压的极性使得 V821、V822、V823

处于截止状态（参见图 2-9），开关电源次级无输出。而在绕组 III 中，感应电压的极性是下正上负，V817 经 R818 导通，使 C818 左端电压降至 0.7V 以下，瞬间 V812 基极电压也降至 0.7V 以下，V812、V811 截止，C814 放电通路被切断。

V806 饱和期间，绕组 II 产生的上正下负的感应电压经 R805、R804、V806 的 b-e 结、R811 对 C813 充电，C813 两端电压的极性为右正左负，使 V809 趋于截止，于是 V806 基极电流减小，趋于截止。

与此同时，整流滤波后产生的 300V 直流电压还经 R806、R807、R819 对 C818 充电，而 V813 的集电极电压也对 C818 充电，结果使 C818 两端的电压由右正左负变为左正右负。当 C818 左端的电压升至高于 0.7V 时，V812、V811 导通，于是 C814 便经 V811 的 e-c 极、R803、R804、R805、V809、V808 放电，放电电流在 R803 上产生上负下正的电压，使开关管 V806 趋于截止。

由于上述作用的结果，使开关管 V806 由饱和状态退入放大状态，其集电极电流减小。根据自感电压产生的原理，此时在开关变压器绕组 II 中将产生上负下正的感应电压，此电压经 R811、V807、V808、R805 加至开关管 V806 的 b-e 结，形成强烈正反馈，使 V806 迅速截止，集电极电压快速上升，形成开关脉冲的上升沿。

V806 截止时，由于集电极电流是减小的趋势，故 T803 各绕组将产生与前述相反极性的感应电压。其中，T803 各负载绕组产生的感应电压均为上正下负，V821、V822、V823 均导通，分别在滤波电容 C822、C825、C827 两端产生 +130V、+26V、+25V 稳定电压（参见图 2-9）。

V806 截止后，绕组 II 中产生上负下正的感应电压，经 V810 整流，在 C814 上产生约 6V 的直流电压，该电压使 V806 维持截止状态。绕组 III 中产生上正下负的感应电压，经 V816 整流、R817 限流，在 C820 上产生约 21V 的直流电压，作为稳压采样电路的电源。同时 V816 整流后的电压还经 C817、R816、R819 对 C818 充电，在 C818 两端产生左正右负约 3V 的直流电压，致使 V806 趋向截止。

在 V806 截止期间，随着开关变压器 T803 中储存的磁场能不断被负载消耗，其绕组上的感应电压也不断下降，C813、C814、C818、C820 两端的电压不断降低。同时由于启动电路的作用又使开关管 V806 进入导通状态，重复前述过程。

1.2.3 稳压电路

稳压电路由 V813、V811、V812 及周边元件组成。其中，V813、RP810、V814 组成采样、比较、放大电路，V811、V812 则组成脉宽调制电路（见图 2-5 的下部分）。

由前述过程可知：当开关管 V806 饱和时，负载一侧整流二极管关闭，此时 300V 直流电压向 T803 输送能量；当开关管 V806 截止时，300V 直流电压停止向 T803 输送能量，但负载一侧整流二极管开通，向滤波电容充电。显然，调整开关管 V806 饱和导通时间或者截止时间的长短，就可调整负载侧电压的高低。在本电路中，采用了调整开关管 V806 饱和导通时间的方式，其稳压过程如下：

绕组 III 两端的感应电压与各负载绕组两端感应电压的变化规律是一致的。当输出电压升高时，绕组 III 两端的感应电压也升高，经 V816 整流、C820 滤波，使采样电路（由 R814、RP810、R815 组成）输出的直流电压也随之升高。该电压送入

比较放大管V813基极,经V813与发射极所接V814两端的基准电压比较后,从V813集电极输出一个升高的电压。此电压经R812使V812、V811趋于饱和,V811内阻减小,C814放电加快,R803上的负电压幅度增大,使开关管V806提早退出饱和与导通状态。其结果是:300V直流电压经绕组I向T803输送的能量减少,负载绕组输出的电压降低,从而实现输出电压的稳定。

1.2.4 保护电路

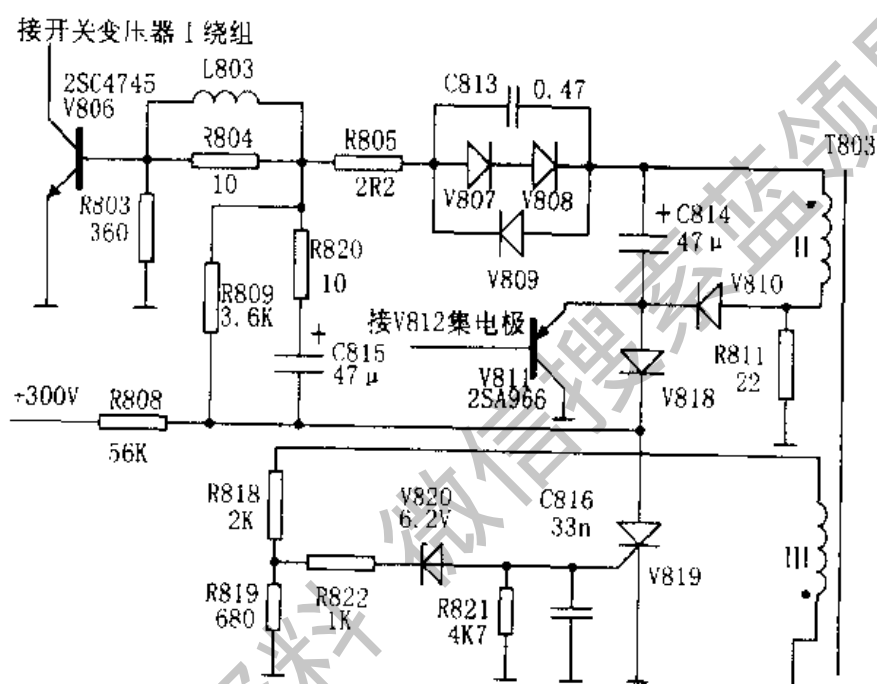


图2-6 过压保护电路

保护电路由过压保护、短路保护、软启动保护和开关管防击穿保护电路组成。(1)过压保护电路

过压保护电路由可控硅V819、稳压管V820及周边元件组成,见图2-6。

当负载侧电压正常时,T803绕组III两端的电压经R818、R819分压后得到的电压不会使V820击穿,可控硅V819处于截止状态,对电路无影响;当电路发生故障使开关管V806导通时间过长或输出侧过压时,T803绕组III两端的电压随之升高。当超过170V时,经R818、R819分压得到的电压将使V820击穿,可控硅V819触发导通,C815通过V819放电,放电回路为:C815正极→V819A-K→地→R803→R804→R820→C815负极。该通道的总阻值很小,放电电流很大,在R803上端产生很高的负电压,使开关管V806迅速截止。同时,V819导通后,V818也导通,于是另一方面脉宽调制电路因V811发射极接地而截止,另一方面C814也通过V819放电,其放电通路为:C814正极→V818→V819→地→R803→R804→R805→V807→

V808 → C814 负极。该通道的总阻值很小，同样会在 R803 上端产生很高的负电压，使开关管 V806 迅速截止。结果由于 C814、C815 共同的放电作用，开关管 V806 立即截止，开关电源得到了保护。

此外，由于 V819 阳极通过 R808 接于 300V 直流电压端，根据可控硅的特性，V819 导通后便不能自行关断，直至排除故障后重新开机，V819 才能处于截止状态。

(2) 短路保护功能

短路保护功能由 V809 完成。当负载发生短路时，要求开关变压器提供过大的电流，这将破坏开关电源的平衡状态。V809 使绕组 II 上的正电压大幅度降低，开关管 V806 截止，从而使开关电源得到保护。

(3) 软启动保护电路

软启动保护电路由 C817、V815、R816 组成，见图 2-7。

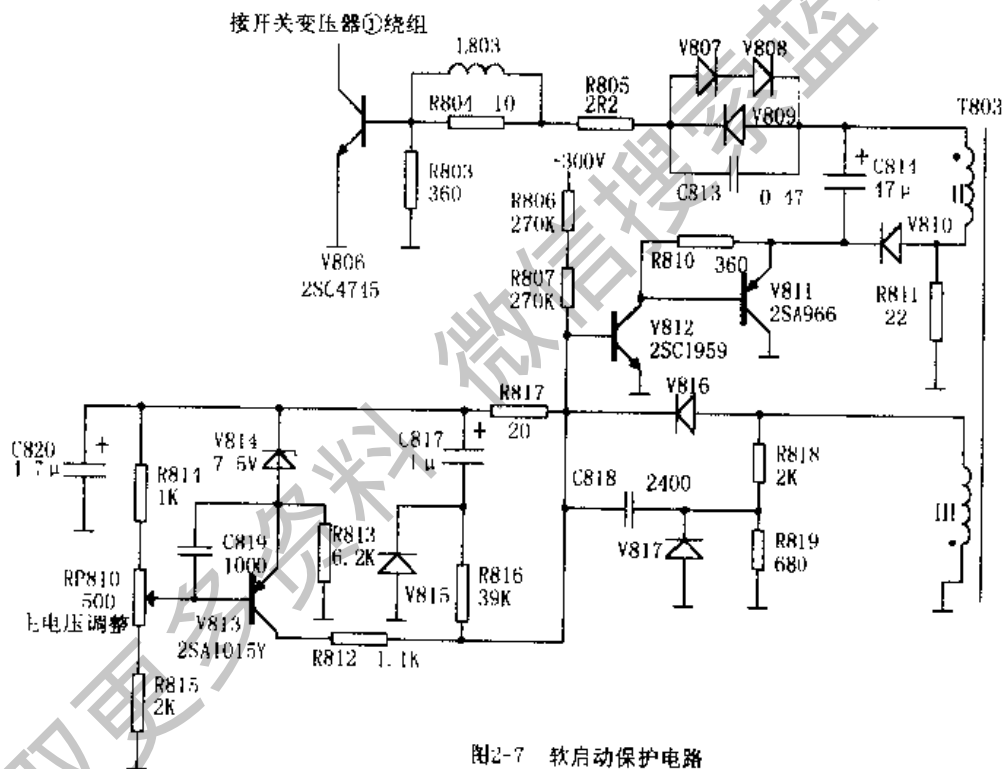


图2-7 软启动保护电路

开关电源启动瞬间，开关管 V806 迅速饱和导通，产生很大的启动电流。若无软启动保护电路，由于 C820 两端的 21V 电压不能立即充满，脉宽调制电路将不受比较放大电路的控制，使开关管 V806 处于过启动状态，则 V806 将因启动时间过长，启动电流过大而损坏。因此，开关管启动后必须及时关闭，其途径就是使脉宽调制管 V812、V811 及时饱和导通。在 V806 启动初期，绕组 III 产生上负下正的电压对 C818 充电，极性是左负右正，此电压使 V812、V811 截止，开关管处于饱和导通状态。接入 V815、R816 以后，C818 上的电荷通过 R819、V815、R816 释放，脉宽调制管 V812、V811 饱和导通速度加快，使开关管及时退出饱和导通状态。

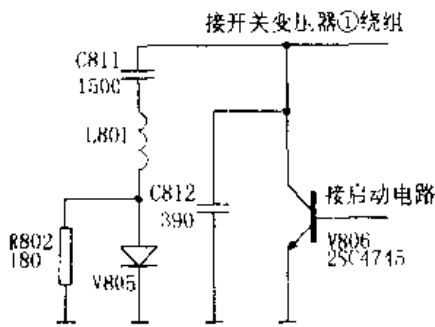


图2-8 开关管保护电路

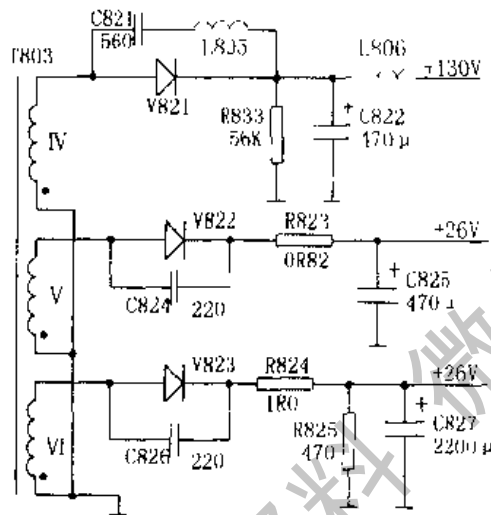


图2-9 次级输出电路

1.2.5 次级输出电路

次级输出电路由 V821、R833、C822、V822、R823、C825、V823、R824、C827 组成，见图 2-9。

当开关管 V806 截止时，开关变压器 T803 将磁场能送入次级绕组，经 V821、V822、V823 整流，C822、C825、C827 滤波后，分别输出 -130V、-26V、-25V 稳定的直流电压。R833、R825 是负载电阻，可使输出电压更加稳定。R823、R824 是保险电阻，当负载发生过流、短路时可保护开关电源不致损坏。L805、L806、C821、C824、C826 分别是高频扼流圈和高频滤波电容，它们组成了高频抗干扰电路。

1.2.6 交流关机电路

(1) 长虹 TDA 型彩电电源开关机的几种情况

由于长虹 TDA 型彩电只设置了“交流关机”，未设置“直流关机”方式，因而只能采用手动方式开机。长虹 TDA 机心彩电的关机有以下几种情况：

而进入截止状态，从而起到保护作用。

接入 C817 的作用：在开关管 V806 饱和导通期间，绕组 III 上的电压经 V816 整流后，可通过 R817、C817、R816 流入 V812 基极，加快脉宽调制电路的导通速度，使开关管 V806 能够及时退出饱和导通状态。关机后，C817 上的电荷可通过 R814、R810、R815、V815 释放，不影响下一次开机工作。

(4) 开关管防击穿保护电路

开关管防止穿保护电路由 C811、L801、V805、R802、C812 等组成，见图 2-8。

在开关管 V806 截止的瞬间，开关变压器 T803 绕组 I 两端产生上正下负、高于 300V 电压数倍的脉冲电压，并与 300V 电压相串接加于开关管 T806 集电极上，极易使 V806 击穿。C811 等元件的作用就是将 V806 集电极上的脉冲电压吸收掉，防止开关管被击穿。

正常工作状态。与此同时，14.5V电压通过V033将V010击穿并对C010充电，使C010上保持约5.7V电压。

当进入交流关机（定时关机或无信号关机）状态时，CPU的POWER端为高电平，V027饱和导通，发射极电流经V029流入V028基极，使V028也饱和导通，其集电极电流流经继电器开关组件中继电器线圈，使开关触头锁定机构释放，切断电源，电视机停止工作。此外，关机时14.5V电压变为0V，由于C010上维持有5.7V电压，所以V032发射极为5.0V，基极为0V，故V032饱和导通。C010上的电荷通过V010、V032、R029注入V028基极，使V028在电源开关切断以后能继续维持饱和导通一段时间，以保证继电器开关组件可靠断电。

若在收看中市电突然断电，由于继电器开关组件中的继电器线圈无电流通过，开关触头仍处于闭合状态，此后若来电便可能产生隐患。而在TDA型彩电中，突然断电时C010上储存的电荷通过V010、V032、R029注入V028基极，使V028在断电后仍能饱和导通一段时间，将开关触头释放，这样就消除了隐患。

此外，在该电路中，R031是限流电阻，以避免通过继电器线圈和V028中的电流过大。C830A的作用是在电源关断后使继电器继续保持一段时间的吸合，以保证电源被切断。V031为隔离二极管，防止C830A上的电荷通过电源释放。

1.3 长虹TDA型开关电源故障检修实例

1.3.1 C2591AE彩电易烧保险管F801

【分析与检修】易烧保险管F801，通常有以下几种原因：一是C801击穿；二是消磁电阻RT801损坏；三是整流全桥中有一只二极管击穿，或全桥周围电容C805、C806、C807、C808击穿；四是C809击穿；五是V806因电路中存在故障损坏（此时要将V806损坏故障排除后，方能开机通电）；六是压敏电阻V804漏电，将相应的损坏元件更换后，故障即可排除。

【结论】故障部位及元件：上述原因相应的元件损坏。

1.3.2 C2591AE彩电开关电源+130V主电压高达150~250V

【分析与检修】主电源电压升高，说明稳压电路及过压保护电路存在故障。首先，将可控硅V819更换，若故障现象为瞬间开机有130V电压输出，随后电压降为0V，说明电路已处于过压保护状态。将连接开关电源与主板的插头拔掉，用100W灯泡接在130V电压输出端作假负载，接通电源，灯泡瞬间一亮即灭，此时测量V819阳极（A极）电压为0.7V。检修时，将V819阳极断开，一只手按电源开关，另一只手测量C814正端电压。若接通电源瞬间，C814正端为负电压，则说明故障起因在C814充电回路，检查更换C814、V810等元件，故障即可排除；若C814正端为正电压，说明故障起因在C814的放电回路（C814正端→V811的b-e结→地→R803→L803→R805→V807、V808→C814负端），检查这部分电路可以在接通电源瞬间，测量V812基极电压和C820正端电压进行判定。若接通电源瞬间，V812基极电压为0V，C820正端电压比正常电压高（正常值为17V左右），说明故障原因是V812未进入工作状态，C814无放电回路，不能对V806基极进行控制造成。检查更换

R806、R807、V813、V812、V811 及周围元件，故障即可排除；若 V812 基极电压为 0.7V，C820 正端电压比正常电压高，则故障原因在 V813 周围元件和 V807、V808，检查更换这部分元件，可排除故障；若 V812 基极电压为 0.7V，C820 正端电压比正常电压低，则故障原因在负反馈回路。检查更换 T803、V816、R817、C817、C820 等元件，故障即可排除。

【结论】 故障部位及元件：开关电源中的 C814、V810 损坏，或 R806、R807、V811~V813 及周围元件异常，或反馈回路有关元件损坏。

1.3.3 C2591AE 彩电开关电源 130V 主电压为 0V

【分析与检修】 断开 R817，瞬间开机测量电源输出的 +130V 电压，若有电压输出，说明造成输出电压为 0V 的原因在稳压电路，检查 V813、V811、V812 等元件，故障即可排除；若无 130V 电压输出，则说明电源振荡电路存在故障，先检查更换电源启动电路上的元件 R808、R809，若正常则检查振荡和正反馈回路上的元件 R805、C813、V809、R804、V806、T803，故障即可排除。

【结论】 故障部位及元件：稳压电路中有关元件损坏，或振荡回路有关元件损坏。

1.3.4 C2591AE 彩电开关电源输出的 +130V 主电压过低，只有几十伏

【分析与检修】 此处所说电压过低，是指断开负载后，主电源输出的 +130V 电压过低。造成电源输出电压过低的原因有两种可能：一是电源振荡电路存在故障，检查更换振荡电路的 C813、R808、R809、V809 等元件，故障即可排除；二是 C818 与周围元件构成的微分电路存在故障。C818 上脉冲幅度的大小不仅影响着 V811、V812 工作状态，而且影响 C814 放电的快慢。因此，C818 及周围元件存在故障时，将造成输出电压过低。检查更换 C818、R818、R819、V817、V815、R816 等元件，故障即可排除。此外，V811、V812 穿透电流增大，也会造成输出电压过低。

1.3.5 C2591AE 彩电开机损坏开关管 V806

【分析与检修】 检修时，应先着重检查电源稳压电路上的元件 V811、V812、V813、C814、V810、V818、V807~V809、电源所接的各路负载对地电阻，以及开关变压器各路整流二极管，特别是 V821，然后才能瞬间通电。通电时，快速测量电源输出的各路电压，若电压正常，则故障排除。若电源输出的电压偏高，则检查更换缓冲电容 C812。

【结论】 故障部位及元件：开关电源中的 C812 损坏。

1.3.6 C2591AE 彩电自动停机

【分析与检修】 电视机工作一段时间后自动停机，通常有以下几种原因：一是 CPU (N001) 的④脚外部交流关机电路存在故障；二是电源电路工作不稳定，造成无输出电压；三是行扫描电路存在故障。检修时，先将交流关机插头拔掉，观察电视机是否自动停机。若不再停机，说明电源电路和行扫描电路工作正常，故

障出在交流关机电路, 检查更换CPL、V027、V028、V032及周围元件, 故障即可排除; 若仍然自动停机, 此时可测量电源输出的+130V电压。若电压输出为0V, 说明造成自动停机的原因是电源电路工作不稳定, 检查更换电源电路中振荡元件和稳压电路中的元件, 故障即可排除; 若+130V电压正常, 再测量单片TDA8362⑥脚电压, 若电压为8V左右, 再测量V403集电极电压, 若电压低于130V, 只有几十伏, 说明TDA8362内部有行激励脉冲信号输出, 故障出在行激励变压器和行输出电路, 检查更换这部分电路元件, 故障即可排除; 若V403集电极电压为130V, 则说明TDA8362无行激励脉冲信号输出, 更换TDA8362故障可排除; 若TDA8362⑥脚无8V左右的电压输入, 应检查更换TDA8362和⑥脚外接元件R401、V401、C401、C.58, 故障即可排除。

【结论】故障部位及元件: 交流关机电路有关元件损坏; 振荡和稳压电路中有关元件损坏; 行激励变压器和行输出变压器损坏; TDA8362⑥脚外接元件损坏。

1.3.7 C2591A彩电不能遥控关机, 且按遥控关机键后伴音消失

【分析与检修】不能遥控关机, 通常是继电器引脚与地之间短路所致。本机遥控关机是通过继电器的动作将交流220V切断, 使电视机电源全部关断。按遥控器上的关机键后伴音消失, 说明遥控关机指令被CPL接收并执行了关机操作, 故障应发生在开/关机接口电路。为了进一步证实, 可按面板或遥控器上的其他键, 结果均不起作用, 说明上述判断正确。检修时, 对开/关机接口电路进行检查, 测量CPL(PC A84C841)④脚电压为0V, 属关机状态。在测得+12V电压正常的情况下, 关机测量V028基极对地电阻为0Ω, 但焊下V028后测试此管, 各极之间的电阻正常, 由此判断故障出在V028基极与+12V之间的电路。分别对V031、R031进行检查, 均正常, 再检查继电器及并联二极管V830时, 发现继电器一引脚与地之间有锡珠。将其处理后, 遥控开/关机恢复正常。

【结论】故障部位及元件: 继电器引脚与地之间短路。

1.3.8 C2591A彩电开机烧保险

【分析与检修】开机烧保险, 通常是由开关电源开关管V806击穿所致。首先检查整流滤波电路各元器件, 均正常。测量开关管V806已击穿, 更换V806后开机, 故障排除。

【结论】故障部位及元件: 开关电源开关管V806击穿。

1.3.9 C2591A彩电开机“三无”

【分析与检修】开机“三无”, 通常是开关电源中的V811已损坏。先将开关电源+130V电压输出电路中的L806断开, 接上假负载测量+B端电压为0V, 说明故障出在电源电路。测量开关管V806集电极电压为300V, 基极为0V。分别检查V806、V811、V812、V813, 发现V811损坏。将V811更换后, 故障排除。

【结论】故障部位及元件: 开关电源中V811损坏。

1.3.10 C2591A彩电开机“三无”, 开关电源有明显的“吱吱”尖叫声

【分析与检修】 检查行输出管已损坏，其起因除行扫描电路异常外，电源电压升高也不可忽视。检查电源部分，拆除R411，在130V主电源两端并接一只60W的灯泡作假负载。接通电源，灯泡点亮，但“吱吱”的尖叫声仍存在，130V电压实测达140V，说明行输出管损坏的原因是由130V电压升高引起。断电检查调整电路，在路测量V813、V812、V811基本正常。根据维修经验，脉宽调制信号的耦合电容不良，会引起输出电压升高，并伴有“吱吱”叫声。拆下电容C814，发现C814已受热变质而损坏。用同规格47 μ F/50V电容代换，开机测量+130V电压恢复正常，且图像伴音俱佳，“吱吱”声消除。

【结论】 故障部位及元件：开关电源中C814受热变质后损坏。

1.3.11 C2591A彩电开机“三无”

【分析与检修】 出现开机“三无”故障，多为开关电源中的电容C814损坏。根据该机原理图分析可知，开关电源稳压输出是通过C814控制V811的导通程度，对正反馈至开关管V806基极的脉冲进行旁路调节，达到控制V806导通、截止的时间比，从而稳定输出电压的。当C814变质后，对V806基极正反馈脉冲的旁路作用减弱，V806导通时间增长，致使开关电源输出电压升高。当输出电压升高到使行输出管所承受的反峰电压超过其额定值时，将行管击穿，出现开机“三无”、机内有“吱吱”声的故障。有时输出电压升高后还会造成场输出块N301、视放块N1500、伴音功放块N602损坏。而最常见的是行输出管击穿、C411、C822等滤波电容变质。检查发现，C814与R811(22 Ω /3W)用硅胶紧紧地粘在一起，而R811在工作中发热严重，使C814长时间受热而变质。将之更换，故障排除。

注：在C2591A机中，当发现有以上元件损坏时，首先监测+130V输出电压是否正常。若偏高，需更换C814，并远离R811，待+130V输出电压正常后方可装上其他更换元件，以免新装上的元件再次损坏。

【结论】 故障部位及元件：开关电源中C814受热变质后损坏。

1.3.12 C2591AE彩电开机“三无”

【分析与检修】 开机出现“三无”现象，通常是由开关电源中的二极管V821损坏所致。检修时，开机发现2.5A保险熔断，电源开关管V806短路。更换上述元件后开机，发现开关管V806发烫。关机后再开机，保险丝又熔断，说明故障还未消除。经仔细检查，发现二极管V821短路。分别更换2.5A保险管、开关管V806、二极管V821后再开机，故障排除。

【结论】 故障部位及元件：开关电源中的二极管V821损坏。

1.3.13 C2591AV彩电刚开机瞬间有“吱吱”声，随即无光无声

【分析与检修】 根据故障现象，应重点检查开关电源部分及行输出级部分。测量开关电源次级130V、24V、25V几组电压输出端均为0V。断开R411(5.6 Ω /3W)后，在130V输出端L806与地之间，接入220V/100W灯泡作假负载。开机测量几组输出电压仍为0V，说明故障出在开关电源部分。因刚开机瞬间电源已起振，怀疑保护电路已动作。对可控硅V819保护电路元件进行检查，发现V819(SFOR1B42)

控制极(G极)上的稳压二极管V820已击穿。用6.2V稳压管更换V820后开机,测量130V、24V、25V输出电压均恢复正常。去掉假负载并焊上R411试机,图像及伴音均恢复正常。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的V820击穿。

1.3.14 C2591AV彩电开机“三无”

[分析与检修] 开机呈“三无”状态,且面板上红色指示灯不亮,机内也无电源启动声,此现象说明开关电源未启动。拆机后,首先观察F801保险管,发现已熔断变黑,由此判断开关电源存在严重短路故障。用断开法逐个检查最易损坏的元件C807、V806,结果是V806已击穿。为了查明V806击穿的原因,避免换新管后再次损坏,需进一步测量开关电路中的V812、V813、V811及负载中的行管各电极在路电阻,发现V811、行管各极之间均为 0Ω ,焊下测试均已短路。更换后,测量+130V输出端开机瞬间电压仍为0V。关机测量+130V、+24V、+25V三输出端对地电阻,无短路现象,判断开关电源未起振。用万用表监测V806集电极电压,该极电压不是立即降为0V,而是慢慢下降,说明电源未起振(因V806在关机瞬间未导通,不能将C809存储的电荷释放,故V806集电极电压缓慢下降)。对开关电源振荡电路中的正反馈元件进行检查,结果是R805断路。更换后故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中R805断路。

1.3.15 C2592P彩电开机“三无”

[分析与检修] 测量开关电源次级+130V输出电压滤波电容C822两端电压,只有35V左右。断开电阻R411再测量,电压仍然很低,由此确定故障出在开关电源本身。调节RP801时,测量C822两端电压没有变化。拆下V813测试,确定已损坏。更换V813,开机测量+130V端电压略有升高。微调RP801,+130V端输出电压恢复正常,且图像、伴音均恢复正常。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的V813损坏。

1.3.16 C2592AV彩电开机“三无”

[分析与检修] 通电测量+B电压为0V,说明电源电路有故障。为了分清故障部位,先将L806断开,切断整机+130V电压,在C822两端接一只100W灯泡作假负载。开机测量+B电压仍为0V,但开关管V806集电极电压仍有300V电压,说明问题就出在电源电路本身。测量电源电路有关元件,发现+25V电压整流管V823(V823)击穿。更换V823后再开机,假负载灯泡亮度正常,测量+B电压为+130V。取下灯泡,焊上L806再开机,图像伴音均正常。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的V823击穿。

1.3.17 C2591AV彩电开机“三无”,且伴随异常的叫声

[分析与检修] 测量开关电源输出的+130V主电压为0V,故障有可能出在开关电源,也可能出在行扫描电路。断开开关电源+130V输出端电感L801,接通电源,开关电源输出+130V电压正常,由此判定开关电源输出-130V主电压低的原因

在+130V负载电路上。断开挂接在-130V输出端的负载电路，发现断开R421，开关电源输出+130V电压恢复正常，由此说明接在R421上的电路存在故障。经检查，发现V423击穿，更换V423后，接通电源-130V电压仍不正常；再将R423、R330断开，接通电源，测量+130V电压仍不正常，仔细检查接在R421上的元件，发现R421损坏（阻抗变小，接近于零）。但更换R421后，故障仍未排除，怀疑V422可能存在软击穿现象，更换V422，故障排除。

注：为避免再次损坏R421，并造成损坏其它相关元件，可在R421与行输出管集电极之间装一只820P电容。

[结论] 故障部位及元件：行电路中R421损坏，V422、V423击穿。

1.3.18 C2591AV彩电开机“三无”，且机内有“吱吱”声

[分析与检修] 根据现象分析，保护电路已动作。开机测量输出电压仅有15V，关机后测量130V对地电阻只有17 Ω （正常为35k Ω ），说明故障就出在该电路中。依次脱开与行输出管V406集电极相接的各元件，发现当脱开R421后，+130V输出电压恢复正常，由此断定故障出在R421之后的电路。更换R421（270k Ω ）后，测量R422对地电阻为零，说明与R421相连的行逆程脉冲传输电路还有元件损坏。经检查发现V422、V423已击穿。更换两只K75D型二极管后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：行电路中V422、V423损坏。

1.3.19 C2591AV彩电开机“三无”，机内有“吱吱”声

[分析与检修] 机内有“吱吱”声，说明开关电源负载过重。测量+130V电压输出端正向电阻值为3k Ω ，正常；反向电阻值为7k Ω ，不正常。开机，测量-130V输出电压约为65V。接上假负载电阻，断开行供电电阻R411，+130V电压恢复正常。根据经验，估计是高压包内部短路或行负载电路有故障。若是高压包内部短路，开机时间一长，行变压器线包会发烫，行电流会增大到800mA以上，甚至烧断R411，但实测行电流为400mA（正常值为350mA），不大，故可以暂时排除行线包损坏的可能性。检查行变压器次级负载+12V、+190V等电压均正常，断开行变压器③、⑦、⑧、⑨脚，+B电压仍为65V。拔下行偏转线圈，故障依旧。试断开R421电阻，+B电压立即恢复正常值+130V，面板灯亮，屏幕上出现光栅、噪点，但无字符、无图像。这说明R421一路有短路现象，使130V电压降为65V。经检查，R421已由正常的270k Ω 减小到180 Ω 。将R421换新后试机，图像伴音均正常。

注：大量检修实践证明，一般电阻损坏均是阻值增大或是开路，而该电阻的阻值却是减小的。该电阻的作用是为屏幕显示字符提供定位脉冲。该电阻阻值变小的原因，是加在该电阻两端的脉冲电压高达1500V左右而造成的。因此电阻较为特殊，可用多只0.25W的电阻串联成等阻值电阻后代换。

[结论] 故障部位及元件：行电路中的R421阻值变小。

1.3.20 2591AV彩电开机“三无”

[分析与检修] 检修之前被告之，行管V406、行变压器T402均已换过。开机

测量+B电压为0V。断开L806，用100W灯泡作假负载，开机测量-B电压为-130V，正常。测量行管已击穿，但换上一只新行管后开机，光栅正常，半分钟后，光栅逐渐缩小，约1分钟后又出现“三无”现象。测量行管又击穿，触摸行管散热片异常烫手，监测+B电压正常，测量逆程电容正常，换行变压器无效。为了保护行管，用1A保险管替代L408监测V406基极电压，由-0.1V逐渐降到-0.75V，此时保险烧断。检查行推动管V403工作正常，再仔细检查发现行推动变压器T401的外壳有焦化裂纹。换一新行推动变压器，开机监测V406基极电压为稳定的-0.1V，机器工作正常。行推动变压器一般难以损坏，此机由于行激励供电电阻（2.4k Ω /3W）紧靠T401，长期受高温烘烤使T401性能变差（热短路），导致屡次损坏行管。检修时用两根硬铜线加长R401的引脚，改善R401的散热，以防止发生同类故障。

【结论】故障部位及元件：行推动变压器损坏。

1.3.21 C2591AV彩电开机“三无”

【分析与检修】R421、R422是行逆程脉冲的降压电阻，若R421损坏，将造成V401、V422击穿而产生“三无”故障。检查R421烧裂。R421图标为270k Ω 0.5W，实为120k Ω 1W色环碳膜电阻，更换为150k Ω 2W金属膜电阻后试机，仍出现“三无”故障。测量电源电压为138V、26V、27V，而正常值分别为130V、24V、25V，电源电压略有升高的原因是行扫描电路未工作。检查TDA8362（行、场振荡、色解码电路）⑩脚行激励信号输出端电压为0V（正常值应为1.2V），说明无行频信号输出。继而检查其⑨脚行振荡启动电源端电压亦为0V（正常值为8.2V），检查V401（8.2V稳压管）、V422（K75D）均击穿。更换上述元件后开机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行电路中的V401、V422损坏。

1.3.22 C2592彩电开机“三无”，且有“吱吱”声

【分析与检修】测量主电源+110V电压仅为8V左右。一般容易判断为行变压器故障，但此例故障原因却是R421电阻烧断，V422二极管击穿。分别更换R421、V422后，测量电源+130V恢复正常，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行电路中的R421烧断，V422击穿。

1.4 重要测试数据

1.4.1 主要三极管各极测试数据(见表2-1)

表2-1

测试点 序号	E	B	C
V806	0	-2.9V	300V
V8:1	1.8V	1.8V	0
V8:2	0	0.36V	1.8V
V8:3	12.5V	12V	1.9V

1.4.2 可控硅各极测试数据(见表2-2)

表2-2

测试点 序号	A	K	G
V819	14V	0	0

1.4.3 二极管测试数据(见表2-3)

表2-3

测试点 序号	负极
V821	130V
V822	28V
V823	26V

1.5 长虹 TDA 型开关电源常见故障检修一览见图(见附录7)

2. 长虹 NC-2 型开关电源

2.1 长虹 NC-2 型开关电源的特点及应用

长虹 NC-2 机心是长虹公司与东芝公司联合研制、在 TAD 机心的基础上发展起来的、具有 20 世纪 90 年代水平的机心。它主要用于大屏幕彩电。长虹 NC-2 机心的开关电源采用东芝 F2DB 机心（即东芝第二代“火箭炮”）开关电源的电路，除个别元器件外，两者元器件编号和数值基本一致，我们称之为“长虹 NC-2 型开关电源”。

长虹 NC-2 机心型开关电源的特点是：

(1) 电源电压适应范围宽，能在 110~270V 范围内正常工作（实际范围可为 90~280V），可提供 250W 以上的功率；

(2) 具备冷底板结构，有“待机功能”即直流关机功能（注：该电源未设待机专用电源，而是在待机时使主电源处于低功耗状态。这样不仅可降低扫描等电视机主电路的功耗，而且可保证向 CPU 提供所需的 +5V 电压）；

(3) 具有较为完善的保护功能，性能良好。因此，虽然该开关电源结构比较复杂，仍在国内外多种型号的大屏幕彩电中应用。

长虹 NC-2 系列机心中采用了三种开关电源电路：一种是以 C2588A 为代表，在这里称为“NC-2 型开关电源”；一种是以 C2588PV 为代表，称为“NC-2.1 型开关电源”；此外，长虹 TDA 系列机心中的 D2965、D2965A 等型彩电中采用了简化的 NC-2 型开关电源，称为“NC-2.2 型开关电源”。这三种开关电源的主要电路结构相同，只有部分电路和元器件编号不同，可相互参考。

长虹 NC-2 型开关电源的应用情况，详见附录“长虹牌彩色电视机机心-电源对照表”。

2.2 长虹 NC-2 型开关电源的工作原理

下面以长虹 C2588A 型电视机的开关电源为例，分析长虹 NC-2 型开关电源的工作原理。

长虹 NC-2 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关电路、稳压电路、恒流驱动电路、待机控制电路、保护电路、加电定时延迟电路、次级输出电路等几部分组成，其结构方框图如图 2-11 所示。

2.2.1 市电输入电路

交流市电经延迟保险 F801 进入由 C801、F801 组成的第一级共模滤波器，然后经电源开关 S801 进入由 C802、C803、C804、T802 组成的第二级共模滤波器（见

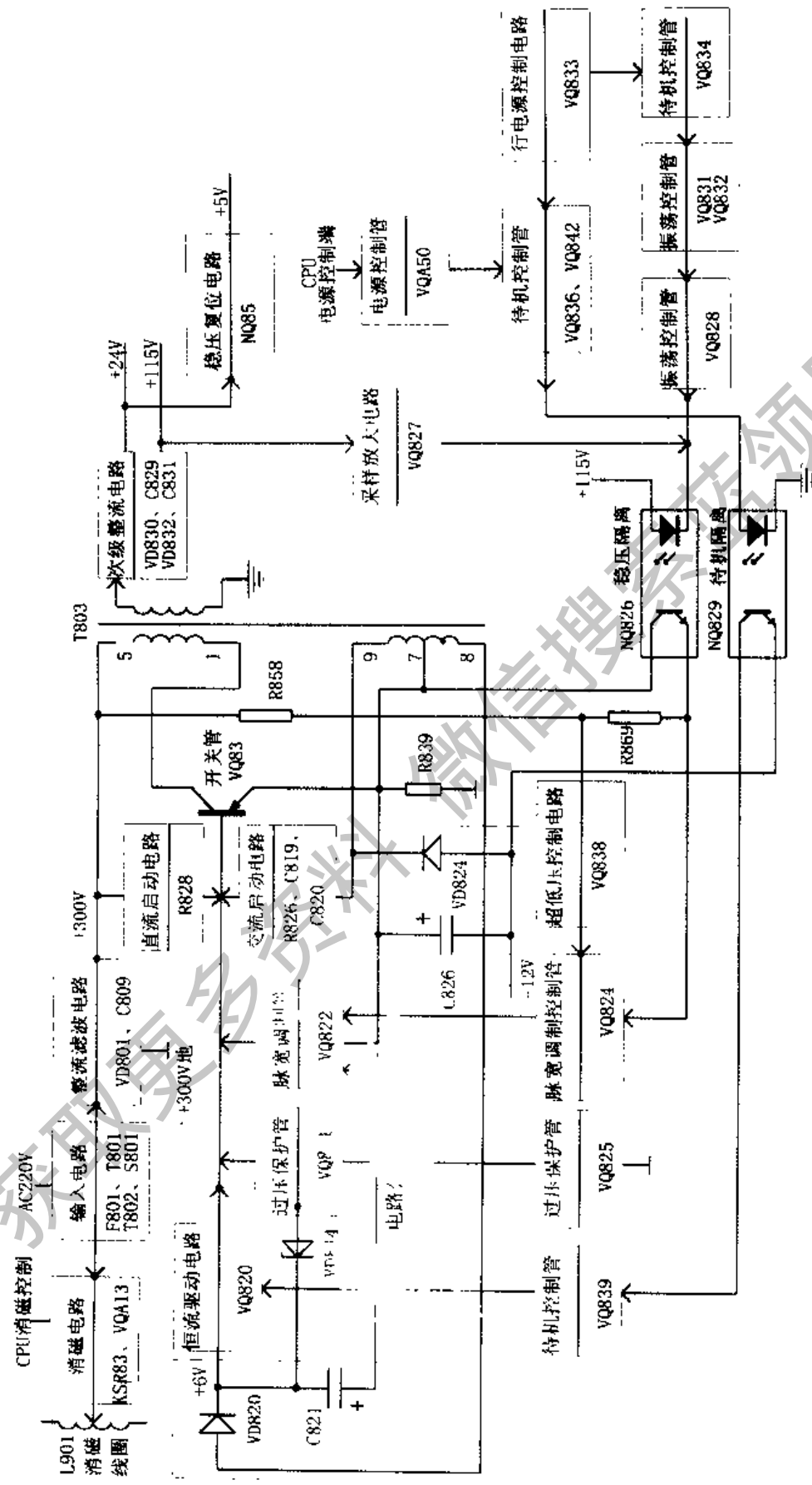


图2-11 长虹NC-2型开关电源结构方框图

图2-12)。开关电源S801接于两级共模滤波器之间,可消除开关触头产生的干扰。R801是C801的洩放电阻。当关断电源开关并拔出电源插头时,C801上储存的电荷可通过R801洩放,避免C801上的电荷通过电源插头将人击伤。R802可限制开机时滤波电容C809产生的浪涌电流。

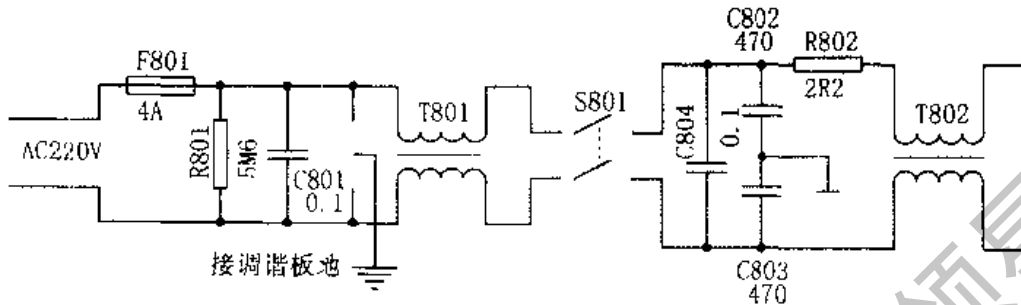


图2-12 市电输入电路

2.2.2 消磁电路

该机心的消磁电路除了和传统消磁电路一样具有消磁线圈、消磁电阻外,还增加了消磁继电器和继电器驱动管,见图2-13。

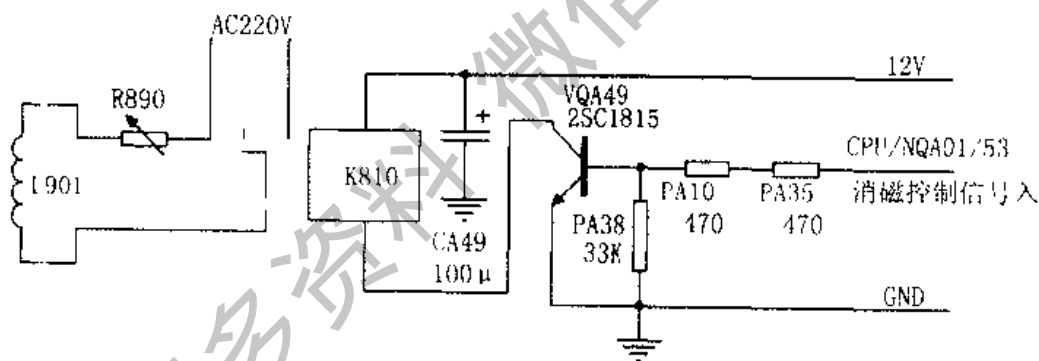


图2-13 消磁电路

消磁线圈L901与消磁电阻R890、消磁继电器K810触头串联后接入市电。开机时CPU消磁控制端(DEGAUSS)将维持约1秒左右的高电平,通过RA35、RA10、RA38使驱动管VQA49饱和导通,继电器K810得电吸合,消磁线圈L901进行消磁,约1秒后,CPU消磁控制端变为低电平,使VQA49截止,继电器触头释放,消磁线圈停止消磁。

我们知道,在传统的消磁电路中,消磁结束后消磁电阻中还有数毫安的维持电流,使消磁电阻在电视机工作期间始终保持较高温度,以保持消磁电阻的高阻值。采用继电器控制后,消磁结束时消磁电阻与电路完全切断,这样不仅在电视机工作时消磁电路不消耗电能,而且关机后立即开机也不影响消磁效果。因此,这

是一种较好的消磁电路。

2.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路，如图 2-14 所示。其中桥堆 VD801 构成桥式整流电路，C805~C808 是为防止开机时滤波电容产生的浪涌电流而设置的。C809 是滤波电容，经整流后在 C809 两端将得到约 300V 的直流电压。

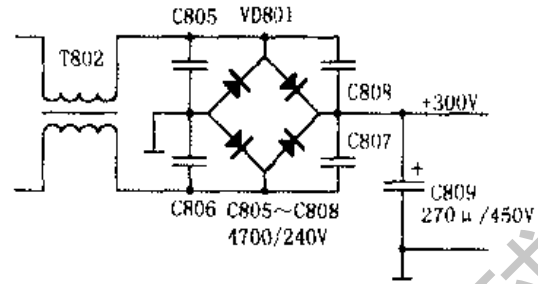


图2-14 整流滤波电路

2.2.4 开关电路

开关电路由 VQ83、T803⑤~①、⑦~⑨绕组、R828、R826、C819、C820、R839 等组成，见图 2-15。

整流电路输出的 300V 直流电压通过开关变压器 T803 ⑤~①端绕组加到开关管 VQ83 集电极，VQ83 的发射极经 R839 接到 300V 直流电压负端，即“热地”端。启动电流由 R828、L822 注入 VQ83 基极。开机时 VQ83 导通，有增大的集电极电流流过 T803 ⑤~①端，在 T803 ⑨~⑦端产生⑨端为正⑦端为负的正反馈电压。该反馈电压通过 R826、C820、C819、L822 加到 VQ83 基极，使开关管 VQ83 迅速进入饱和导通状态。L822 用于扼制尖脉冲进入 VQ83 基极，C825、C823、L824、C824 用于吸收开关管 VQ83 集电极上出现的尖脉冲，以保护 VQ83。

在开关管 VQ83 饱和导通期间，300V 直流电压向 T803 输送能量，T803 以磁场的形式储存起来。而 T803 次级各绕组感应电压的极性使整流二极管均处于截止状态，此时输出电压由各滤波电容储存的电荷提供。

开关管 VQ83 饱和导通后，其集电极电流的变化率不再增大。此时 T803 ⑨~

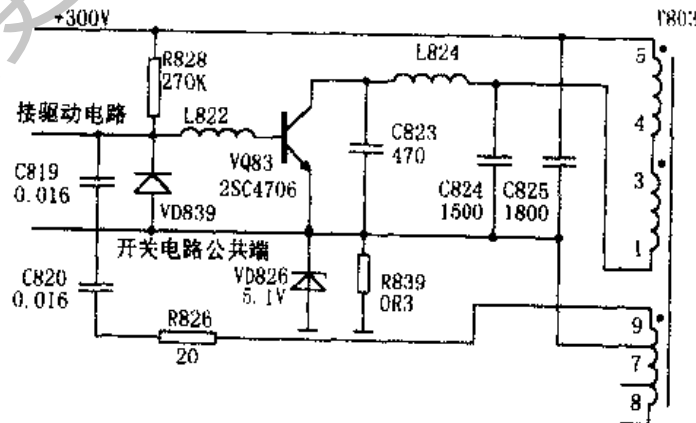


图2-15 开关振荡电路

⑦两端的电压经R826对C820、C819充电，电压极性为接VQ83基极一端为负。当C820、C819上的电压达到一定值时，VQ83的集电极电流开始减小，导致开关变压器各绕组产生相反极性的电压，此时⑨端为负⑦端为正的反馈电压使开关管VQ83迅速退出饱和导通状态而进入截止状态。

VD839的作用是将VQ83截止期间加于基极与发射极上的反向电压限制在0.7V之内，避免使VQ83发射结击穿。同时，在VQ83截止期间，VD839还为C820、C819提供放电通路，为VQ83的下一次导通作准备。

开关管VQ83截止后，C820、C819原有电压通过VD839、R826、T803⑨~⑦绕组放电，同时300V直流电压通过R828、R826、T803⑨~⑦绕组、R839向C820、C819反向充电，使C819接VQ83基极一端电压逐渐升高。当VQ83基极电压升至约0.7V时，开关管VQ83又开始进入放大状态并向饱和导通状态转化。该过程不断重复，最后形成开关振荡。

在开关管VQ83截止期间，开关变压器T803次级各绕组产生的感应电压的极性使得各整流二极管均导通，经整流滤波后形成直流电压向负载输出。这时是开关变压器将所储存的磁场能向次级负载输送的过程。如开关变压器T803⑨~⑦绕组将产生⑦端为正⑨端为负的电压，该电压经整流、滤波后形成12V直流电压，供超低压限制管等使用。另外，在开关管VQ83饱和导通时，开关变压器T803⑧~⑦绕组将产生⑧端为正⑦端为负的电压。该电压由⑧端经保险电阻、整流二极管、滤波电容回到⑦端，在滤波电容上产生约6V的直流电压，供恒流驱动管、待机控制管等使用。

2.2.5 稳压电路

稳压电路由VQ827、NQ826、VQ824、VQ822及周边元件组成，见图2-16。

VQ827是一只集成化的采样放大器。它由分压采样电阻R1和R2、基准稳压二极管VD、限流电阻R3、放大管VQ组成（见图2-16中虚线框中部分），用于对+115V主电压进行采样。R851、R885、VD848并联后和VQ827中的R1串联，再与R2组成采样电路。VD848的作用是保持R851两端电压为6V，使+115V电压的变化直接反应到VQ827内部分压器上，使稳压过程更加灵敏。调整R851，可使+115V在一定幅度内变化。R885与R851并联，可使R851的调整更加平稳。NQ826是光电耦合器，作用是将VQ827输出的采样电压送至放大管VQ824（为了保证开关变压器T803初次级两侧冷热隔离的状态，这里必须采用光电耦合器）。

现以主电压升高为例，说明开关电源的稳压过程：若开关电源输出的+115V主电压升高，则采样放大器VQ827①脚电压也升高，经其内部的R1、R2分压后使内部放大管VQ基极电压升高，②脚集电极电压下降，输出的采样信号经VD825使光电耦合器NQ826①、②脚间发光二极管发光强度增加，其结果使③、④脚间三极管的饱和导通程度增加，通过该三极管的电流增大，经R817流入VQ824基极，使VQ824饱和导通程度增加，集电极电压下降。该电压通过R836使VQ822饱和导通程度增加，集电极电流增大。而VQ822的内阻与开关管VQ83的基极-发射极并联，

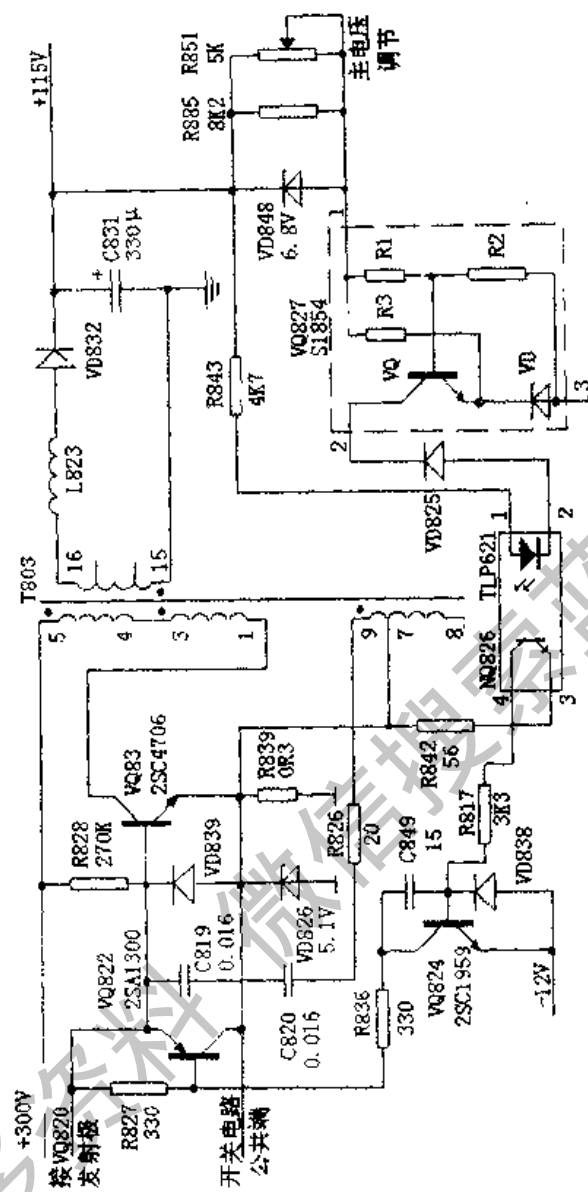


图2-16 稳压电路

该内阻对 VQ83 的基极电流起分流作用，因此 VQ83 的基极电流减小，导通时间缩短，+115 主电压下降。

+115V 主电压越高，VQ827 采得的电压越高，VQ822 的内阻越低，VQ83 基极电流被分流越多，VQ83 导通时间越短，+115V 输出电压更低，从而保证了输出电压的稳定。当 +115V 主电压降低时，稳压过程相反。稳压电路虽然只对 +115V 主电压进行采样，但由于各输出绕组的感应电压均由开关管控制，所以各绕组均在一定程度上得到了稳定的输出电压。

由上述分析可知，开关电源输出电压的稳定是通过控制开关管 VQ83 导通时间的长短，即脉冲宽度的控制来实现的。显然，此开关电源的工作频率与行频无关。开

关管 VQ83 导通时间的变化, 不仅使脉冲宽度变化, 而且脉冲频率也变化。所以, 长虹 VC 2 型开关电源是通过开关管脉冲频率的变化来改变脉冲宽度从而实现稳压的, 是一种调频调宽式开关电源。

2.2.6 恒流驱动电路

恒流驱动电路由 VQ820、VD845、VD820、C821 及周边元件组成, 见图 2-17。该电路的作用是使开关管基极注入的电流不受市电波动的影响, 实现宽电源控制, 将电压适应范围扩大到 110~270V。

开关变压器 T803 ⑨~⑦、⑦~⑧两绕组是串联绕制的, ⑦端可视为公共端。因此 ⑨端和⑧端感应电压的极性对⑦端而言是相反的, 即⑨端对⑦端为正时, ⑧端对⑦端为负。

开关管 VQ83 截止时, T803 ⑨端的感应电压为负, 经 R823 接至 VQ820 基极, 使 VQ820 截止。此时⑧端的感应电压为正, 经 VD820 对 C821 充电。当开关管饱和导通时, T803 ⑧端电压为负, VD820 截止, ⑨端电压为正, 通过 R823 使 VQ820 导通, C821 放电 (途径是: C821 正极 → R822 → VQ820 的 e-c 极 → L822 → VQ83 的 be 结 → C821 负极)。由于开关电源是被稳压的, 各绕组上的感应电压是稳定的, 所以 C821 上充得的电压也是稳定的 (C821 的放电电流, 也就是 VQ83 的基极注入电流, 只取决于 R822 的阻值), 而与市电的高低基本无关。这样就使得开关电源的电压适应范围得到了扩展。

VD845 可将 T803 ⑨~⑦端间的感应电压限制在 7.5V, 使交流市电在 220V 以上时 VQ820 仍能工作于恒流状态。同时, VD845 还可防止在开关管 VQ83 截止时 T803 ⑧端的负电压将 VQ820 发射结击穿。

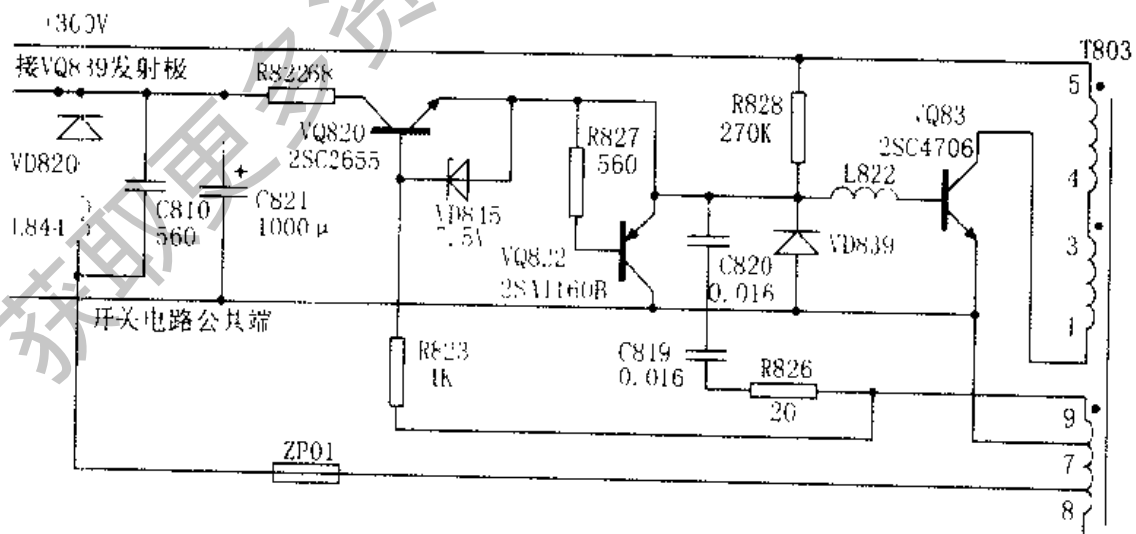


图 2-17 恒流驱动电路

2.2.7 待机控制电路

待机控制电路由VQA50、VQ842、VQ836、VQ831、VQ832、VQ834、VQ833、VQ828、NQ829、VQ839及周边元件组成(见附图长虹NC-2/1开关电源原理图)。其中,NQ829、VQ839组成恒流驱动控制电路,其作用是在待机状态下关闭恒流驱动电路,使开关管VQ83基极注入电流不再恒定。

进入待机状态有两种方式:一是开机时按下电源开关,电路进入待机状态;二是电视机正常工作时,按下遥控器上的“电源”(POWER)键,电源进入待机状态。此状态下,开关电源+24V电压降为+13V,经三端稳压复位集成电路NQ85稳压后,从⑤脚输出+5V稳定电压,供CPU和待机电路使用。

(1) 待机状态时对行扫描电路的控制

VQA50、VQ842、VQ833组成轻载控制电路,其作用是在待机状态下关闭行振荡和行激励电路,使行扫描电路停止工作。

待机时,CPU(NQA01/TMP47C1238ANU068(Z))⑩脚电源控制端为高电位(5V),使VQA50截止,VQ842、VQ833随之截止,致使TA7698AP⑳脚(行振荡电源)电压为0V,同时通过R408也使TA7698AP㉑脚(行激励输出端)接地,使行扫描电路停止工作。

电视机恢复正常工作时,CPU电源控制端为0V,VQA50饱和导通,VQ842V、Q833也随之饱和导通,+24V由VD821、R854、R855、VQ833、VD829加至TA7698AP⑳脚行振荡电源端,为行振荡电路供电,同时解除行激励信号的接地状态,使行扫描电路恢复正常。

(2) 待机状态时对开关振荡电路的控制

振荡控制电路由VQ831、VQ832、VQ828、NQ826、VQ824、VQ822等组成,其作用是控制开关管振荡频率,使开关电源在待机时工作于低频间歇振荡状态,降低待机时电源的损耗。

在待机状态下CPU电源控制端电压为+5V,使VQA50、VQ836截止,对电路无影响。

VQ831、VQ832组成差动放大器。VQ831基极接至一分压点上,该分压点在由R848和R853、R860组成的分压器上。由于该分压器对NQ85输出的+5V稳定电压进行分压,所以VQ831基极电压是固定不变的。VQ832基极则通过R876、R856分压接至+24V,由于在待机状态下稳压电路已停止工作,所以+24V端电压是不断变化的,VQ832的基极电压也随之变化。

在待机状态下,+24V端的平均电压约为8.5V。当开关管关闭,开关变压器向负载输送能量时,8.5V电压将升高。当此电压高于9V时,VQ832的基极电压高于VQ831基极电压,VQ831导通VQ832截止,VQ828也导通。其中VQ831集电极电压近于0V,使VD825截止,采样放大器VQ827②脚的采样信号不能输出;同时,VQ828集电极为0V,使NQ826②脚(内部发光二极管负极)导通,③脚(内部三极管发射极)电压升高,经R817使VQ824饱和导通,其集电极电压下降,使VQ822饱和

导通，将开关管VQ83基极-集电极短路，VQ83提前截止，+24V端电压降低。当+24V端电压降低至约6.5V以下时，VQ832基极电压低于VQ831基极电压，VQ832导通，VQ831截止，VQ828、NQ826、VQ822截止，对开关管VQ83的分流减少，VQ83导通时间延长，+24V端电压升高，上升到9V时重复上述过程。

因此，待机时开关电源在待机控制电路的控制下工作于间歇振荡状态，这时+115V输出主电压降为165V左右，+24V输出电压降为19V左右，整机功耗在5W以下。采用这种待机电路以后，可省去待机副电源系统，简化了电源电路。

(3) 待机状态时对恒流电路的控制

待机时，VQA50截止，VQ836也截止。VQ836集电极电压升高为+5V，使NQ829中的二极管导通，三极管中的电流增大。该电流由C821提供，流经R815、R814，在R815上产生上正下负的电压，使VQ839饱和导通，由T803⑧脚输出，经VD820整流、C821滤波，进入VQ820的恒流驱动电流被VQ839分流，分流通路为：C821正极→VQ839的e-c极→R813→VD810→VD816→C821负极。开关管VQ83基极恒流电流大幅度减少，使开关振荡电路工作于低频振荡状态。

当电视机正常工作时，VQA50、VQ836饱和导通。VQ836集电极电压为0V，光电耦合器NQ829截止，VQ839也截止，关闭了对VQ83基极电流的分流通路，VQ83的恒流驱动状态得到恢复。

2.2.8 保护电路

保护电路由过流保护、超低压限制、加电定时延迟、交流市电过压保护等电路组成。

(1) 过流保护电路

过流保护电路由VQ825、R839、VD826、R833、R835等组成，见图2-18。其作用是：当开关电源的输出端发生过载，开关管的电流大于正常值时，对开关管基极注入电流进行分流，使开关管的最大电流限制在一定范围之内，避免开关管因

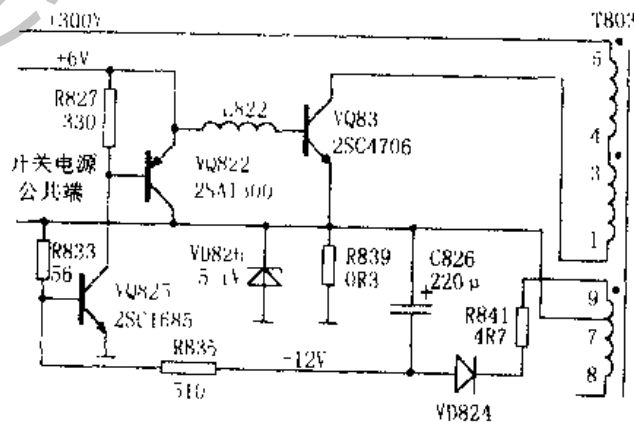


图2-18 过流保护电路

电流过大而损坏。

VQ825 的基极接有两路电压：一路是由 R839 提供的。R839 是开关管 VQ83 的发射极电阻，开关管电流流过 R839 时，R839 上将产生上正下负的压降。此压降加在 VQ825 发射极与基极之间；另一路是由 C826 两端的电压经 R833、R835 分压后送入 VQ825 基极的。由于 R839 阻值很小，C826 正极近于接地，C826 负极对 VQ825 发射极电压约为 -12V，经 R833、R835 分压后接入 VQ825 基极的电压是一负电压，形成反向偏压。所以 VQ825 基极电压是由一路正电压和一路负电压共同组成的。

当开机瞬间，C826 上的电压尚未建立，或者开关电源出现异常导致开关管电流急剧增大时，R839 上的压降增加，VQ825 基极的正向偏压大于反向偏压，VQ825 饱和导通，VQ822 也饱和导通，对开关管 VQ83 的分流作用增强，使 VQ83 提前截止；当开关电源工作正常时，VQ825 基极正向偏压低于反向偏压，VQ825 截止，此时过流保护电路处于开路状态，对开关电源无影响。

(2) 超低压限制电路

超低压限制电路由 R868、R869、R867、VQ838、R837、R817 等组成，见图 2-19。其作用是：当交流输入电压低于 90V 时，使开关管截止，从而使开关电源停止工作。

R868、R869 组成 300V 直流电压分压器，通过直流电压的变化来对交流输入电压进行采样。当交流输入电压正常时，VQ838 基极通过 R868、R869 分压取得的电压较高，VQ838 截止，对电路无影响；当交流输入电压低于 90V，VQ838 基极电压降低至使其导通时，VQ838 经 R837、R817 向 VQ824 基极注入电流，VQ824 饱和导

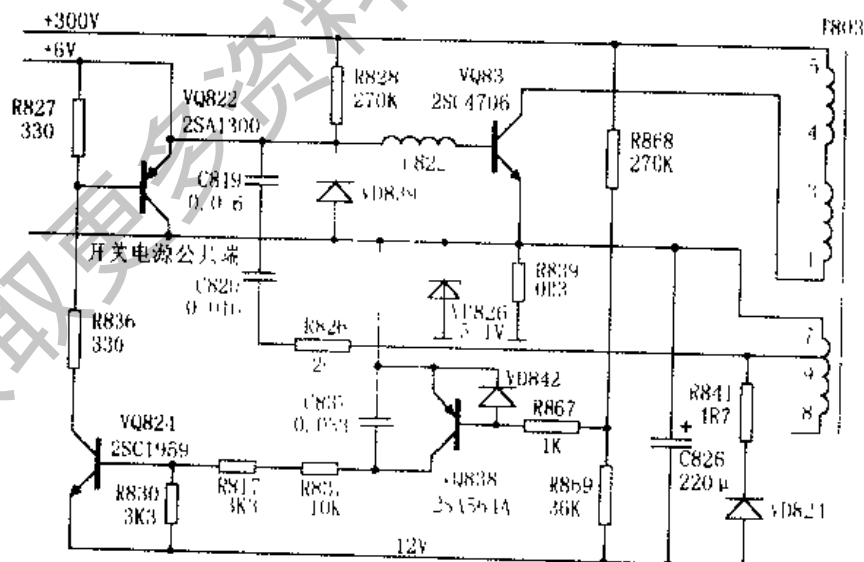


图 2-19 超低压限制电路

通，其集电极电压降低，进而使VQ822饱和导通，开关管VQ83因基极-发射极被短路而停止工作。

R837、R817为隔离电阻。VQ838为放大管，对采样电压进行放大。R837为VQ838的集电极负载电阻，R837阻值的大小决定了超低压限制电路的响应速度。

(3) 交流市电过压保护电路

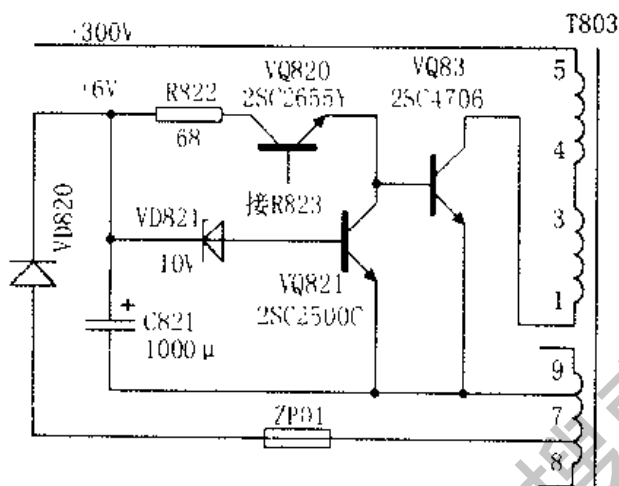


图2-20 过压保护电路

交流市电过压保护电路由VD820、VQ821等组成，见图2-20。

当交流市电正常时，C821上的电压约为6V，不足以将稳压值为10V的VD821击穿，VQ821处于截止状态，不影响VQ83的正常工作。

当交流市电超过280V时，开关变压器T803⑧~⑦绕组输出的电压经VD820整流，在C821上产生的直流电压将超过10V，使VD821击穿，于是

VQ821饱和导通，将开关管VQ83基极-发射极短路，VQ83停止工作，得到保护。只有在交流市电恢复正常后，VQ83才能重新启动工作。

(4) 加电定时延迟电路

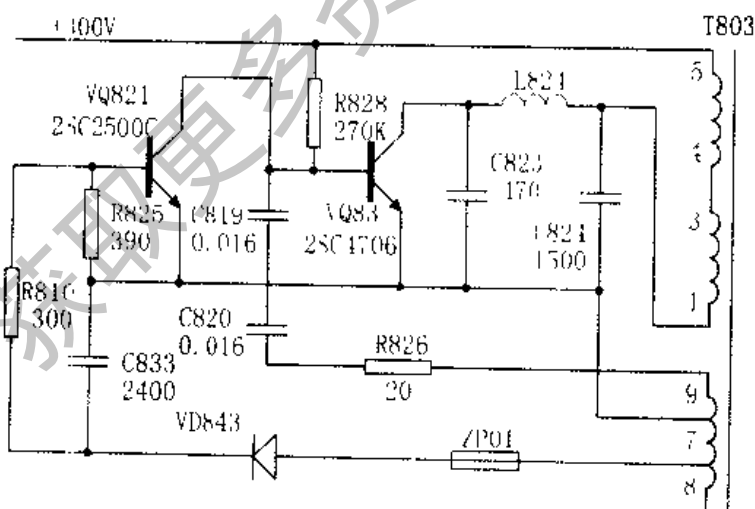


图2-21 加电延时启动电路

加电定时延迟电路由VQ821、VD843、C833、R810、R825等组成，见图2-21。其中，VQ821为控制管，C833、R810、R825构成延迟时间常数电路。其作用是：使开关管VQ83在加电导通时处于谐振电压最低点，功耗最小。

在开关管VQ83截止时，储存在开关变压器T803中的能量将向次级负载释放，变压器T803⑤~①绕组将和C823、C824产生谐振。在截止后

期，正是变压器T803⑤~①绕组的磁场能向C823、C824充电末期，C823、C824中的电场能量最大，两端电压最高。如果开关管在此时导通，C823、C824将通过开关管VQ83放电，使VQ83承受很大的额外电流，容易使VQ83损坏。

而在开关管VQ83截止时，开关变压器T803⑧端为正⑦端为负的电经VD843向C833充电。在开关管VQ83由截止转向饱和时，C833上充得的电压将经R810、R825放电，R825上的压降使VQ821导通。VQ821导通后，内阻减小，相当于将VQ83基极-发射极短路，VQ83不能立即导通。待C833上的电压开始降低后，VQ83方才导通，这就使VQ83的导通延迟了一段时间。显然，C833、R810、R825组成的延时电路的时间常数决定了VQ83的导通时间。

2.2.9 次级输出电压电路

NC-2型开关电源次级共输出+115V、+24V、-5V三组电压，见图2-22。

开关变压器T803⑩~⑪绕组提供+115V电压，供扫描、调谐电路使用。其工作过程是当开关管截止时，T803⑩~⑪绕组中感应的电压使VD832导通，经VD832整流、C831滤波后产生+115V电压。电路中设置的L823、C830、L826可消除开关脉冲产生的干扰。

T803⑭~⑬绕组提供+24V电压，供伴音功放、重低音功放使用。VD830是整流二极管，C829是滤波电容。R845是保险电阻，可防止负载短路、过流时损坏开关电源。L829、C839、L821可消除开关脉冲干扰。

+24V电压经NQ85稳压后输出+5V电压。NQ85是稳压/复位集成电路，其①脚为输入端，⑤脚为+5V稳压输出端，④脚为复位输出端，向CPU提供复位信号。

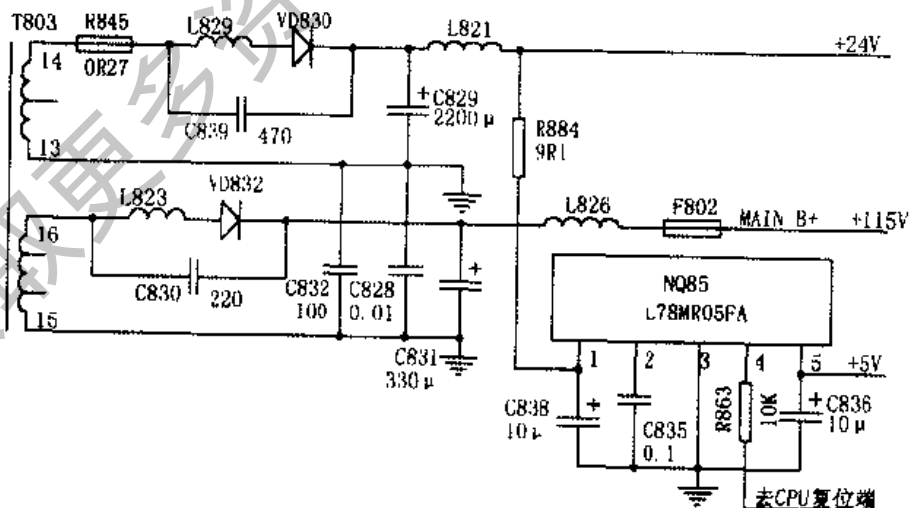


图2-22 次级输出电路

电路恢复正常工作。

2.3.2 次级输出电路

NC-2/1型与NC-2型开关电源相比,增加了一组+8V输出电压,见图2-24。其开关变压器T803使用了⑩~⑪绕组,绕组输出信号经VDP01A整流、CP02A滤波产生+8V直流电压,供画中画电路使用。其余与NC-2开关电源相同。

2.4 长虹NC-2/2型开关电源的工作原理

下面以长虹TDA机心中的D2965型电视机开关电源为例,介绍NC-2/2型开关电源的工作原理,电路参见附图中“长虹NC-2/2型开关电源总图”。

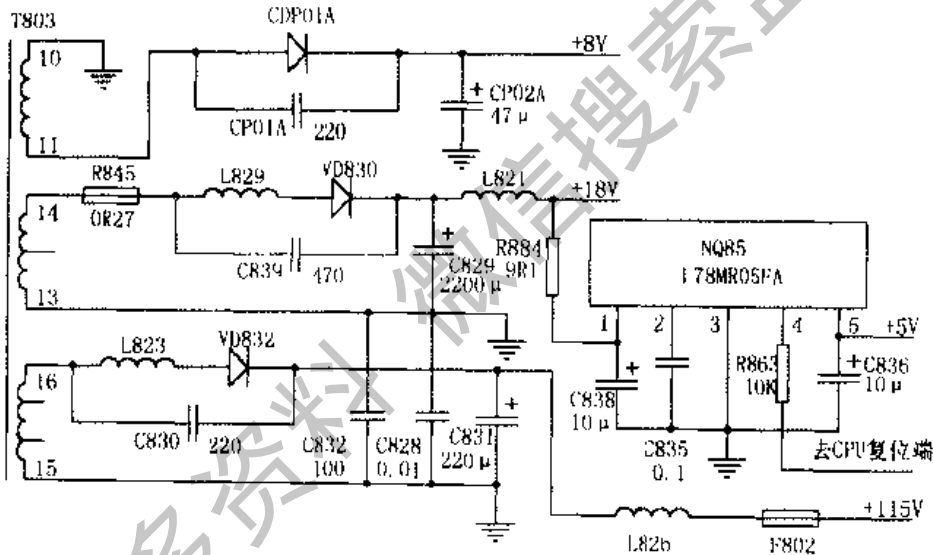


图2-24 次级输出电路

NC-2/2型开关电源只有“交流关机”功能,因此它取消了NC-2型开关电源中与“待机”有关的电路,即未使用VQ836、VQ842、VQ833、VQ831、VQ832、VQ834、VQ828、NQ829、VQ839及周边元件。为了实现“交流关机”,在NC-2/2型开关电源中设置了V027、V028、V032、继电器开关组件S801及周边元件。因此,NC-2/2型开关电源与NC-2型相比,除待机部分电路外,其他部分电路的结构基本一致。下面我们仅就交流关机电路作一分析,电路见图2-25。

开机时,继电器开关组件S801中的机械结构即将电源开关的触头锁定于闭合状态,电视机与220V市电保持接通,电视机处于正常工作状态。此时,CPU电源控制端④脚为低电平,使V027截止;同时,由于V033的作用,使V032因发射极

压和④脚的复位电压，⑤脚电压正常，④脚无电压。④脚电压由NQ85④脚提供。测量NQ85④脚无电压输出，检查NQ85①、②、④脚对地电阻正常。测量①脚电压约8.5V，该脚正常电压为9.1V，怀疑NQ85存在故障，但更换NQ85，故障仍然存在。检查NQ85①脚外接限流电阻R884，发现该电阻阻值已由9.1Ω增大到25Ω。更换R884，通电试机，电视机恢复正常。

注：R884阻值增大，将使得NQ85①脚注入电流减小，从而导致NQ85不能进入正常工作状态；④脚无复位电压输出，不能产生CPU复位端④脚所需的复位电压，导致CPU不能进入工作状态，整机出现无光栅、无伴音故障。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的稳压复位电路NQ85①脚限流电阻R884阻值变大。

2.5.2 C2588A彩电开机后“三无”，指示灯不亮

【分析与检修】因开机后红灯不亮，据此判断故障是由电源电路工作不正常所致。检查-B电压为0V，带一假负载试机，+B电压仍为0V。检查发现过流保护部分VQ825(2SC1815)、VD826(5.1V稳压管)、R839(0.3Ω 1W)损坏。更换后，测+B电压为+24V正常，但无+5V和CPU复位电压输出。再次检查，发现NQ85(L78MR05)①脚限流电阻R884(9.1Ω)烧焦。更换R884后开机，R884冒烟，判断负载电路过载。检查C838(10μF/50V)严重漏电，分别更换R884、C838后，整机恢复正常工作。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的R884、C838损坏。

2.5.3 C2588A彩电开机后电源待机指示灯亮，无光无声

【分析与检修】接通电源开关，测量+B电压为62V；二次开机，+B电压仍为62V，测量CPU⑩脚电压变化正常，说明故障出在待机控制电路。待机控制电路由VQ836、VQ831、VQ832、VQ841、VQ842、VQ828组成。二次开机后，VQ842基极电位由低电平变为高电平，集电极由高电平变为低电平，VQ833、VQ834、VQ832导通，VQ831、VQ828截止。二次开机后，测量VQ842基极电压为-5V正常，测量VQ842集电极电压处于高电平(正常为0V)，说明VQ842开路。更换VQ842，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的VQ842损坏。

2.5.4 C2588A彩电不能二次开机

【分析与检修】一次开机正常，二次开机不正常，通常是指接通电源开关后，+B电压正常，为65V左右，但无光栅。当+B电压正常时，可判定开关电源电路和待机控制电路均正常，故障可能出在行振荡、行推动、行输出电路，或过流、过压保护电路启动。当+B电压为65V左右时，故障可能出在待机控制电路或开关电源电路。检修时，测量+B电压仅为62V，机器总是处于待机状态。检查CPU⑩脚至开关电源电路之间的开/关控制电路，发现VQ842不能处于饱和导通状态，而该管应工作于开关状态。更换VQ842后试机，二次开机正常。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的VQ842损坏。

2.5.5 C2588A彩电电源指示灯亮，无光无声

[分析与检修] 接通电源开关，待机指示灯亮，测量+B输出电压正常，说明开关电源已基本进入工作状态，稳压电路中的元件VQ824、VQ822、NQ826、VQ83基本上无故障。用遥控器或本机键二次开机，无光无声，测量+B电压仍为62V左右，说明待机控制电路或CPU工作异常。检查CPU⑧脚电压，二次开机时变化正常；测量VQ842基极电压能从0V跳到5V，说明控制系统电路VQA50、CPU无故障，故障出在待机控制电路。二次开机后测量VQ842集电极电压为0V，变化正常；测量VQ833发射极电压，变化正常，说明VQ833、VQ842无故障，故障出在由VQ834、VQ831、VQ832、VQ828组成的电路。测量VQ834基极，电压仅为2.2V（正常为4.4V左右）。该管基极电压由VQ833射随器经稳压管VD834提供，VQ833射极电压变化正常，而VQ834基极电压不正常，说明VD834存在故障。更换VD834，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的VD834损坏。

2.5.6 C2588A彩电声、光全无

[分析与检修] 按下电源开关，测量+B电压为65V，不能二次开机，机器处于待机状态，判断故障可能出在待机控制电路或开关电源电路。首先检查CPU⑩脚电源控制与开关电源待机控制光电耦合器NQ829之间的电路，测量VQ833基极电压为18V、集电极为9.1V、发射极为18.6V（21英寸机型正常值分别为14V、8.4V、14.8V），说明VQ842和VQ833工作正常；测量VQ834基极电压仅为1V，正常值应为4V（21英寸机型应为3V左右），由此怀疑可能是VQ834损坏，拆下测量果然如此。用同型号三极管更换VQ834（RN1201）后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的VQ834损坏。

2.5.7 C2588A彩电电源指示灯亮，无图像无伴音

[分析与检修] 电源指示灯亮，说明开关电源振荡电路已进入工作状态。测量开关电源+B电压仅为45V，说明开关电源中稳压电路或待机控制电路工作异常。将待机控制电路VQ828从电路中断开，测量开关电源输出电压，只有70V左右，说明该故障不是由待机控制电路引起，而是出在开关电源稳压电路。电视机处于待机工作时，电视机中的取样组件VQ827不工作。断开VQ827，测量电源开关接通之后的+B电压约62V左右，恢复正常，说明稳压电路中VQ824、NQ826、VQ822等元件组成的电路工作正常，引起输出电压低的原因是VQ827存在故障。更换VQ827，电视机恢复正常。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的VQ827损坏。

2.5.8 C2588A彩电开机“三无”

[分析与检修] 出现“三无”故障，一般应先检查电源部分。测NQ85⑤脚电

压正常。按遥控器电源控制键，测量VQ836集电极为低电平，证明控制电路正常。测量误差放大器VQ827(S1854)②脚电压为0V，怀疑NQ827损坏。因无元件替换，将其拆下后用一只22k Ω 可调电阻跨接于NQ827①、③脚之间，中心抽头接②端。边调整可调电阻边监测+B端电压，约95V时出现光栅，当调整到115V时图像正常。后购到S1854后换上，电视机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的误差放大器VQ827损坏。

2.5.9 C2988 彩电开机后声光全无，电源指示灯亮，约5秒后熄灭

【分析与检修】电源开关接通之后，电源指示灯亮，说明开关电源振荡电路已进入工作状态；测量开关电源输出电压，高达140V以上，几秒钟后，电压迅速降到0V，指示灯也随之熄灭，说明开关电源工作状态自动转换为停止工作状态。其原因是过流保护电路启动处于保护工作状态。

总电源开关接通之后，开关电源输出电压高，说明稳压电路中NQ826、VQ824、VQ822工作异常。在总电源开关接通瞬间，测量VQ824“e”极电压有-15V，说明负压整流滤波电路R841、VD841、C826工作正常。检查VQ824、VQ822无故障。测量NQ826，发现NQ826③、④脚之间阻值仅20k Ω 左右，显然已严重漏电。NQ826严重漏电，从原理上讲，输出电压应当下降，而该故障输出电压上升，说明NQ826周边还有元件损坏。检查R842已开路，更换R842、NQ826之后，电视机恢复正常。

【结论】言之故障部位及元件：开关电源部分的R842、NQ826损坏。

2.5.10 C2588 彩电无声、无光，且机内发出“吱吱”声

【分析与检修】无声、无光，且机内发出“吱吱”声，故障多出在电源部分。检修时，测量开关电源+B(115V)端对地电阻很小，检查行管VQ44已击穿，分析行管击穿的原因可能是开关电源输出电压过高所致。对电源部分进一步检查，发现光电耦合器NQ826有裂口，分别更换VQ44、NQ826后试机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行管VQ44损坏，开关电源部分的光电耦合器NQ826损坏。

2.5.11 C2588A 彩电收看中自动关机

【分析与检修】由故障现象判断，故障原因可能是保护电路动作所致。在保护电路动作之前测量+B电压略高于115V，调整+B可调电阻R851，+B电压不变。检查误差放大支路元件，发现光电耦合器NQ826损坏。将NQ826更换新品后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的光电耦合器NQ826损坏。

2.5.12 C2588PV 彩电无光、无声、无字符显示，而面板上的红指示灯亮

【分析与检修】本机开关电源只产生+115V、+24V及由+24V得到的+5V电压，

其他电压均由行扫描电路产生。行扫描电路不工作不仅会造成无光无字符显示,还会造成共用通道不工作,引起无伴音故障。首先测量开关电源+115V、+24V两输出端电压,分别为45V和6V,比待机时的65V和8.5V还低。断开L826,在C831正端接入假负载试机,输出电压依然如故,说明负载不存在过流现象,故障出在开关电源。对开关电源稳压电路中的各关键测试点进行测试,发现采样放大器VQ827①、②脚几乎无电压。断开VQ828基极后开机,+115V、+24V输出电压恢复正常,接通扫描电路电压、图像伴音正常,说明遥控系统输出了正常开机指令,只是控制接口电路出现了问题。测量接口电路中的VQ834、VQ832、VQ831各极电压,除VQ834基极电压(4.4V)正常外,其余均不正常。按VQ834结构分析,在其基极为4.4V高电平的情况下,应饱和导通,集电极应为0V低电平,而此处VQ834集电极却为17.8V高电平。对VQ834及相关元件中的VD827、VD833、R876进行检查,结果是VD827击穿。更换之,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的VD827击穿。

2.5.13 C2588彩电总电源开关接通之后,电源指示灯亮,无图像无伴音

[分析与检修] 接通总电源开关,+B电压约50V,比正常待机电压低;二次开机+B电压上升到80V左右,不正常,但并未进入过流保护状态,说明负载电路无过流现象,故障出在开关电源。断开待机控制电路VQ828集电极,输出电压仍然很低,说明故障不是出在待机控制电路。除稳压电路VQ822、VQ824、NQ826外,分别断开电路中的VQ821、VQ838、VQ825,当断开VQ825后,开关电源输出电压恢复正常,说明VQ825工作异常(VQ825控制着VQ822工作状态,VQ825“c-e”极漏电,使VQ822导通能力增强,形成对VQ83严重分流,导致了+B电压下降)是造成开关电源输出电压低、整机无图像无伴音的直接原因。更换VQ825,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的VQ825损坏。

2.5.14 C2588A彩电无光无声,指示灯不亮

[分析与检修] 接通总电源开关,测量+B电压为0V。测量开关管VQ83集电极电压为300V左右,正常。由此说明该故障是开关电源振荡电路没有进入工作状态。振荡电路由R828、VQ83、R826、C819、C820、T803⑦~⑨绕组组成。检查VQ83、T803⑦~⑨绕组、R826、C819、C820正常,测量VQ83“b-e”极间电压约0.7V,说明开关电源振荡电路无故障,故障可能在VQ822、VQ824、VQ825。分别断开上述三个元件,瞬间通电测量开关电源+B电压仍无输出。考虑到电路中VQ821与VQ83基极注入电流构成分流电路,断开VQ821,+B电压输出恢复正常,说明该故障是由VQ821组成的电路引起。检查VQ821组成的电路,发现VQ821基极上接的稳压二极管VD844击穿短路,更换VD844,电视机恢复正常。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的VD844损坏。

2.5.15 C2588PV彩电电源指示灯亮，二次开机不能进入正常工作状态，无图像无伴音

[分析与检修] 接通电源开关，测量开关电源输出的+B电压约62V，正常；二次开机后，测量+B电压约70V，断开负载，+B电压仍只有70V左右，说明该故障是由开关电源引起。而待机时，开关电源输出+B电压正常，说明开关电源稳压电路中NQ826、VQ824、VQ822工作正常，故障出在稳压电路中的取样电路或待机控制电路。断开VQ828集电极，输出+B电压正常，电视机也能正常收看，说明稳压取样组件VQ827无故障，故障出在待机控制电路。测量VQ828基极电压为0V，由此判定该故障是由VQ828性能不良引起。更换VQ828，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的VQ828损坏。

2.5.16 C2588PV彩电开启电源，红灯亮，二次开机不起作用，“三无”

[分析与检修] 开机测量+115V端电压不到50V，而待机状态正常值应为65V，所以二次开机不起作用。测量+B有电压输出，说明振荡电路没有问题，故障可能出在稳压电路或待机电路。

关机，断开NQ826、NQ829③脚。再开机，测量电源电压，发现-115V端不接负载时电压可达+150V，据此确认故障出在待机电路。为进一步判断，恢复上述元件，开机测量其待机电路各部分电压，发现VD833正端电压为8V，VQ834集电极为5V左右，其值明显偏高，因此怀疑故障是由VD827所致。更换VD827，电视机恢复正常。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的VD827损坏。

2.5.17 C2588PV彩电接收图像时光栅闪烁

[分析与检修] 观察发现，无信号时字符、蓝背景均正常；有信号时光栅闪烁。检修时，可通过检查有关电路有无信号时的电压变化来判断故障所在。无信号时，测量电源输出电压115V、24V正常。有信号时115V电压在80~115V间变化，VQ83集电极电压为+8.2V，说明该管未导通。再检查发现光电耦合器NQ829①、②脚间正向电阻很大，更换NQ829后机器恢复正常。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的光电耦合器NQ829损坏。

2.5.18 C2588A彩电收到信号时，光栅出现忽大忽小闪烁

[分析与检修] 有图像信号时出现闪烁，不接收图像信号时光栅正常，此现象说明电源带负载能力差。无图像信号时，测量电源输出电压115V、24V、5V均正常；有图像信号时，115V电压不稳定，在80~115V间变化。按图分析，判断恒流源电路有故障。测量VQ839集电极电压为+8.5V（正常为-1V），说明该管未导通。检查光电耦合器NQ829，④脚电压为-9V（正常为+8.9V），说明光电耦合器有问题。测量①脚与②脚间正向电阻，实测为无穷大（正常1.1k Ω ），说明光电耦合在路

测量VQ836有可疑点。焊下VQ836，测量基极与集电极反向电阻仅为 $1.8\text{k}\Omega$ ，说明VQ836已损坏。更换VQ836后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的VQ836损坏。

2.5.19 C2588A彩电声光时有时无，且有时自动关机

【分析与检修】声光时有时无，多为接触不良造成。检修时，可先采用触摸、晃动、敲击等方法，检查电源部分各元件，同时观察声、光有无变化。若无变化，由分析可知接触不良时CPU不工作，重点检查微电脑系统+5V供电电路，即+24V至+5V稳压块之间的电路。经检查发现，+24V整流二极管VD830负端发黑。取下VD830，看到负端管脚氧化严重。刮净VD830管脚，重焊后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的VD830虚焊。

2.5.20 C2588A彩电开机指示灯不亮，按二次开机键，无声、无光

【分析与检修】观察电源保险管F801未熔断。测量C809（ $270\mu\text{F}/450\text{V}$ ）电解电容两端电压为300V左右，正常。根据经验，首先检查启动电阻R828（ $270\text{k}\Omega$ ），测量其已开路。换上同阻值电阻后开机，故障依旧。再测量开关电源输出+115V端电压基本正常，而-24V端为0V。分析本机电源电路，CPU的工作电压及复位电压是由+24V供给的，行启动电源也是它提供的，所以+24V电压正常与否至关重要。检查R845保险电阻，已断路，换上新元件后开机，指示灯一闪即灭。再测量R845又断路，停机检查+24V整流滤波元件，发现VD830反向电阻较小，造成高频脉冲短路而将R845（ 0.27Ω ）烧断。更换VD830（RU4A），并再次更换R845（ 0.27Ω ）保险电阻。开机，电视机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的R828、R845开路，VD830损坏。

2.5.21 C2588A彩电不能二次开机

【分析与检修】不能二次开机，应首先检查电源部分。测量VD832负极在待机状态时电压为54V，正常值为70V左右；测量VD830负极电压为6.3V，正常值应为10V左右。分析该故障显然出在开关电源部分，而不在电源负载，因此重点应检查开关电源待机时的关键点电压。测量负电压整流二极管VD824正极电压为-0.6V，较正常值-6V偏小许多。关机后在路测量VD824，发现二极管VD824正向电阻变大。更换此管再开机，测量VD824电压为-3V，正常；同时二次开机正常，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的VD824损坏。

2.5.22 C2588A彩电声、光全无

【分析与检修】首先测量+B电压为0V，整流输出电压为300V（正常），并无过流现象。再检查电源开关管VQ83和行输出管VQ44良好，开关变压器T803的次级输出端对地也无短路现象，初步判断故障是由开关电源未起振引起。检查启动电阻R828和振荡反馈电阻R826均正常，怀疑可能是振荡反馈电容C819、C820之

一有损坏。分别对其进行代换，代换C820后故障依旧，代换C819则故障排除。说明本机故障是因电容C819损坏所致。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的反馈电容C819损坏。

2.5.23 C2588A 彩电接通电源后无任何反应，红灯不亮

【分析与检修】开机，测量C809两端电压为300V，正常；开关电源各路输出均为0V，说明开关电源停振没有正常工作。一般造成开关电源停振的原因有四个方面：一是负载严重短路，二是电源本身有问题。关机，测量115V和24V回路无短路现象，排除了负载问题。就开关电源本身而言，引起停振的因素较多，但从实际维修来看，主要是由开关调整管VQ83的直流偏置和正反馈网络发生故障所致。VQ83的基极偏置只有一只电阻R828，正反馈网络则包括开关变压器T803⑦、⑨脚绕组及电阻R826、电容C820和C819。测量VQ83基极电压为0V（正常情况下停振时应为0.5~0.7V），所以R828开路的可能性很大。经检查果然是R828开路，更换R828（270k Ω /1W）后试机，故障消除。

值得指出的是：R828开路后，由于失去了VQ83集电极放电回路，所以关机后C809上存储的300V高压释放得极慢。检修前应先用电阻将C809上的电荷放掉，否则检修时可能受到电击；另一方面，如果关机后检查C809上电压能长期保存，则可肯定是R828开路。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的R828开路。

2.5.24 C2588A 彩电无声、无光

【分析与检修】开机后，细听机内无任何声响，说明电源未启动，重点应检查电源部分。测量300V电压正常，而开关管VQ83基极仅为0.3V，由此判断故障出在振荡回路。静态测试振荡回路各元件无异常，再扩大测试范围，测量电源部分全部元件，还是未找到故障点。对照图纸分析，只有开关变压器未测。在路测量开关变压器各绕组均无异常，只有反馈绕组⑨~⑦似通非通。试更换开关变压器T803后通电试机，故障排除。

注：该例故障是因开关变压器反馈绕组开路，电源开关管启动后无反馈电压，无法形成振荡，故不能开机。

【结论】故障部位及元件：电源开关变压器T803反馈绕组开路。

2.5.25 C2588A 彩电光栅暗、行幅窄，场不同步

【分析与检修】检查+B电压能从115V变为65V，测量行电流不大。对开关电源电路进行检查，发现超低压控制电路VQ838基极电压由正常值的0.6V变为-0.56V。检查VQ838周边电路，发现电阻R868开路。R868开路后，VQ838导通，VQ821也导通，VQ822对开关管VQ83的基极电流分流增大，导致+B电压下降，造成本故障。更换R868（270k Ω /1W）电阻后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的R868开路。

2.5.26 C2588A彩电开机“三无”

【分析与检修】出现“三无”现象，一般是由于行输出电路短路或电源部分发生故障所致。测量行输出管VQ44集电极对地电阻，正向电阻大于 $3.5k\Omega$ ，反向电阻大于 $16k\Omega$ ，说明行负载无明显短路故障。再测量开关电源部分电路， $-300V$ 电压正常，启动电阻R828正常，VQ822管c-e极间击穿，b-e结漏电。用同型元件代换VQ822试机，一切正常。

注：替换时，若无原型号三极管也可用2SA966代替。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的VQ822损坏。

2.5.27 C2588A彩电无光、无声、无字符显示

【分析与检修】经检查发现行输出管VQ44已击穿，从而造成无光、无声、无字符显示的故障。测量开关电源主输出电压偏高，即待机时+B电压为112V，开机时为128V（正常时分别应为65V、115V）。在开机状态下，测量稳压电路中VQ827①~③脚电压分别为120V、40V、0V，测量NQ826①、②脚间电压为0.7V。按此测试结果分析，VQ827及NQ82正常，开关电源输出电压偏高的故障出在此后的元件。对VQ824各极电压进行测试，基极、发射极、集电极电压分别为-3.9V、-4.6V、-4.6V，而正常值应为-9.6V、-10V、-10V，因而怀疑VQ824工作电压（-12V）形成电路有问题。对这部分电路中的R841、VD842、C826仔细检查，发现C826漏电。更换行管VQ44和C826，开机试之，声、光及字符显示均正常，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行管击穿，开关电源部分的C826漏电。

2.5.28 C2588A彩电自动关机

【分析与检修】在自动关机时测量115V和24V电压，分别降为65V和9V，而5V正常；测量NQ85④脚（复位控制端）电压，在1V左右波动。停止几分钟，再次开机测量NQ85④脚电压在3.2V左右波动（正常值为4.8V左右），此时整机工作正常。检测NQ85④脚电压当低于1V时出现自动关机现象，由此说明故障是由复位电压不正常而造成。断开R863试机，故障依旧。检查NQ85正常，最后检查故障为C835失效所致。用一只 $0.1\mu F$ 电容代换C835后试机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的C835失效。

2.5.29 C2588A彩电伴音干扰图像

【分析与检修】根据故障现象分析，可能是机内有元件松动，接触不良。但开机检查却未发现异常，故怀疑有关元件性能不良。检修时，首先测量NQ501各脚电压，发现③脚电压由正常的8.4V变为9.6V。再测量开关电源输出的+115V电压呈现为不稳定的变化，说明开关电源电路中有故障。通过对各元件进行检查，发现

VD831性能变坏,更换一只同规格二极管后,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的VD831损坏。

2.5.30 C2588彩电开机无任何反应

[分析与检修] 开机后检查发现,保险管F801(4A)烧断,内部烧黑,说明有严重短路故障。测量全桥及开关管VQ83(2SC4706)未发现异常,测量滤波电容C809(270 μ F/450)已击穿短路。更换C809及F801后,开机仍无反应。测量C809两端无300V电压,但保险管未再次烧断,说明F801烧断不是由短路所致。从C809往前查找,发现R802(2.2 Ω /10W)电阻已烧断开路。推断在C809短路期间,它是由于电流过大而烧断的。更换R802开机,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:300V直流电压滤波电容C809短路,R802烧断。

2.5.31 C2588A彩电收看中出现无规律的自动关机,但关机后电源指示灯仍亮

[分析与检修] 电源指示灯亮,说明电源电路基本正常,故障可能发生在行扫描电路或CPU控制电路。故障时测得行推动管VQ44的集电极电压为正常值+8V,C829两端的+24V电压也基本正常;测量NQ501(TA7698)⑩脚启动电压为+8V,正常;断开其⑩脚X射线保护端,故障依旧。检查CPU控制电路中的VQ842、VQ833、VQ844、VQ843时,发现VQ843的集电极始终处于高电平,从而使VQ844截止,行推动管VQ402基极无0.5V电压,行扫描电路不工作。焊下VQ843检查,发现其c-e极间软击穿。更换VQ843(RN2205)后试机,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的VQ843软击穿。

2.5.32 C2588PV彩电开机“三无”,但开机瞬间电源指示灯亮

[分析与检修] 测量+B端主电压为145V,远远高于正常值115V,说明该机已因主电压过高而处于保护状态,也说明开关电源的稳压电路有故障。该机稳压电路由VQ827、NQ826、VQ824、VQ822等元件组成,其中VQ827对+B端的主电压进行采样,NQ826将VQ827输出的误差电压进行光电变换,从而控制VQ824、VQ822的导通电流,实现对开关管VQ83导通与截止时间的控制,达到稳定输出电压的目的。检修时对稳压电路中各元件分别进行检查,发现电阻R842(56 Ω)已开路。更换后,测量主电压恢复正常值。试机,电视机工作正常。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的R842开路。

2.5.33 C2588PV彩电无光栅、无伴音,电源待机指示灯亮

[分析与检修] 电源待机指示灯亮,说明开关电源已进入待机工作状态,而且稳压复位集成电路NQ85(LA78MR05FA)也进入工作状态。用遥控器或本机开机键二次开机,测量开关电源输出电压仍为待机时的输出电压,测量CPU⑩脚电压始终处于+5V左右(正常时该脚电压应下降到4V左右),该脚电压无变化说明控制系统电

路工作异常。控制系统电路中CPU要正常工作，必须满足下列四个条件：一是CPU的电源电压和复位电压正常；二是时钟振荡电路工作正常；三是键扫描电路无短路；四是CPU性能良好。测量CPU④脚电源电压和④脚复位电压正常，测量时钟振荡电路④、③脚电压正常。将键扫描电路断开（取下插头XP83A），仍不能二次开机，说明故障与键扫描电路无关，估计4MHz时钟振荡电路存在故障。更换晶体振荡器ZA09后，电视机恢复正常。

[结论] 故障部位及元件：CPU外接晶振ZA09损坏。

2.5.34 C2588P彩电无光栅、无伴音，电源待机指示灯亮

[分析与检修] 利用本机键或遥控器二次开机，测量CPU⑩脚电压，该脚电压无变化，始终处于高电平+5V，说明CPU工作异常。检查CPU④脚和④脚电压正常，测量时钟振荡端④、③脚电压正常，更换时钟振荡器，故障仍然存在，怀疑该故障是由本机键扫描电路（本机键）工作异常引起。取下插头XP83A（相当于将键扫描电路断开），用遥控器开机，电视机能进入正常工作状态，说明该机故障确实出在本机键扫描电路。本机键扫描电路（轻触开关）相当于计算机的指令输入端，电视机上用的CPU为一微型计算机。在某一时刻计算机只能接收一条指令，如果在某一时刻输入两条以上指令，计算机将拒绝执行。本机键扫描电路（轻触开关）出现短路或漏电，就相当于在某一时刻有两条指令同时输入，其表现是CPU不能由待机状态进入正常工作状态。将本机轻触开关一一断开，当断开“音量增”键后，电视机恢复正常。取下“音量增”键，发现该轻触开关呈现20kΩ阻值。更换该轻触开关，故障排除，图像和伴音恢复正常。

[结论] 故障部位及元件：CPU键扫电路漏电。

2.5.35 C2588P彩电无光无声，电源待机指示灯亮

[分析与检修] 无光无声，指示灯亮，测量CPU④、⑤脚电压正常。用遥控器或本机键二次开机，测量CPU⑩脚电压为+5V无变化，说明CPU没有进入正常工作状态。检查时钟振荡电路CPU④、③脚外接元件正常，取下连接本机键扫描电路的插头XP83A，用遥控器二次开机，测量CPU⑩脚电压，该脚电压仍为+5V，说明该故障与本机键扫描电路无关。检查键扫描电路CPU⑩~⑫脚外偏置电阻正常，怀疑故障出在CPU，但更换CPU，故障依旧。仔细观察电路，发现该控制系统电路中的CPU与外部存储器NQA02之间的片选信号和时钟信号传输线跨接在键扫描电路中，估计该故障由外部存储器NQA02引起的可能性较大。先断开NQA02①、②脚（将其悬空），通电试机，电视机光栅出现。换上一只新的外部存储器NQA02，光栅、图像恢复正常。

注：本故障说明，CPU不能进入工作状态，有时并不是CPU工作条件不具备，也不是CPU存在故障。检修时，应对CPU周边电路，特别是跨接在CPU上的电路详加分析，不要轻易更换CPU。只有在排除了CPU全部外部电路存在故障的可能性之

后，再更换CPU。

【结论】故障部位及元件：CPU外接存储器NQA02损坏。

2.5.36 C2588PV彩电无光无声，电源指示灯亮

【分析与检修】本故障的特征是总电源开关接通之后，电源指示灯亮，二次开机听不到机内继电器接通时发出的响声。测量CPU⑤④脚电压正常；二次开机，测量CPU⑩脚输出电压变化正常，说明CPU工作正常，无故障。测量CPU⑩脚外接控制管VQA50集电极电压为0V（应当从0V上升到+5V），测量VQA50基极电压正常，判定VQA50损坏。更换VQA50，电视机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：CPU外接电源控制管VQA50损坏。

2.5.37 C2588PV彩电接通总电源开关，电视机光栅正常，有字符显示，但无图像无伴音

【分析与检修】长虹NC-2机心彩色电视机具备待机工作状态，只有利用本机键或遥控器二次开机后，电视机才能进入正常工作状态。本故障表现为接通总电源开关后，电视机即进入工作状态，说明CPU已由待机状态进入正常工作状态，并能输出正常的控制信号。CPU工作正常，但并无图像显示，说明控制系统电路中的其他电路存在故障，重点应检查存储器NQA02和端口扩展NQA03。测量NQA02的电源电压，发现NQA02⑧脚电压高达10V，而正常电压却为+5V。该电压由NQA03①脚提供，NQA03内部设计有一个+5V稳压电源。该稳压电源的稳压范围很宽，NQA03⑧脚输入电压在+5V~12V之间变化时，①脚输出电压均能保持在+5V。从而保证外部存储器NQA02正常工作。电视机正常工作时，NQA03⑧脚电压约+12V，①脚电压为+5V。本故障实测⑧脚电压为12V，①脚电压约为10V左右，说明NQA03内部稳压电路严重损坏。NQA02①脚电压高于正常工作电压，使NQA02不能正常工作，出现接通总电源开关后，电视机光栅正常，无图像无伴音故障。更换NQA03，通电试机，电视机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：CPU端口扩展电路NQA03损坏。

2.5.38 C2588PV彩电无光、无声，机内有轻微“鸣”声

【分析与检修】机内有轻微“鸣”声，说明电源电压不正常。检修时，测量115V电压约为70V，将行供电保护电阻R444断开，测量115V电压正常。根据经验，115V电压降为50~80V，说明行逆程变压器T461高压包内部有短路现象，开机时间稍长，高压包就会发烫，并使保护电阻烧坏。因此，无须进一步检查，直接更换行逆程变压器T461即可。果然，更换T461后开机试看，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行逆程变压器T461损坏。

2.5.39 C2588A彩电开机“三无”，机内有“吱吱”声

[分析与检修] 测量开关电源输出的主电压为115V正常,测量5V输出端电压也正常,说明开关电源工作正常。测量行输出管集电极电压为115V正常,但测量集成块TA7698AP②脚(行振荡信号输出端)电压却为0V,说明行振荡电路已停振。测量集成块TA7698AP③脚(X射线保护控制端)电压为1.6V,说明其内部的保护电路已动作。该集成块③脚所外接的保护电路可分为两路:一路是阳极电压过高保护;另一路是过流保护。测量行管集电极对地电阻未见异常,依次脱开行输出变压器T461的各引脚,发现当脱开其⑥脚时,保护电路不再动作。检查该脚外围各元件,发现VD316已击穿。将VD316更换后,电视机工作恢复正常。

[结论] 故障部位及元件:行变压器输出27V整流二极管VD316损坏。

2.5.40 C2588P彩电开机“三无”,机内有“吱吱”声

[分析与检修] 开机“三无”,机内有“吱吱”声,通常是由行变压器、电容、偏转线圈漏电所致。关机测量115V负载阻值,正反向电阻值较接近,说明负载有短路现象。断开R844,分别测量前后电路对地电阻,确实短路点在R844之后。断开行变压器①脚,再测量对地电阻,判断短路故障出在①脚之前。①脚之前只有C446,拆下测其正反向电阻,阻值相近,且不到100Ω。更换电容C446(30μF/200V),开机后一切正常,且机内“吱吱”声消失。

注:该例故障是因C446变质,使115V负载过重,此大电流一方面会使保护电路启动,产生不能开机现象,另一方面又使电源负载过重,发出“吱吱”尖叫声。

[结论] 故障部位及元件:行电压滤波电容C446变质。

2.5.41 C2588A彩电自动关机且机内有“吱吱”声,若重新开机一段时间后又自动关机

[分析与检修] 首先测量电源输出电压,发现+115V和+24V电压稍低,说明电源负载过重。断开115V通向行输出电路的电感L826,接入假负载,再开机测量115V和24V电压恢复正常。由此说明故障可能出在115V的主负载行输出电路。断开行变压器②脚电阻R441,串进电流表测量行输出电流基本正常。进一步检查发现,行输出电路115V滤波电容C446顶部鼓包,手摸感觉很烫。取下测量,发现其容量变小且漏电。更换C446(30μF/200V)后试机,整机恢复正常。

[结论] 故障部位及元件:行电压滤波电容C446变质。

2.5.42 C2588A彩电无光、无声,面板上红灯亮

[分析与检修] 红灯亮,说明一次开机正常,但按本机开机键不能二次开机。检修时,首先检查+B能否从65V升至115V,若能则问题出在行扫描电路,否则问题出在待机控制电路。本机经查电源工作正常,问题出在行扫描电路。此时可以检测几个关键点的直流电压,来区分和缩小故障范围。其中行推动管VQ402集电极

是个相当关键的检查部位,如果该处直流电压正常,则故障一般出在行输出级,反之则出在行推动级或前面电路。拆机后先检查开关电源各电路输出电压,都正常,说明上述判断正确。测量行推动管VQ402集电极电压为0V(正常应为23V),基极为0.4V正常。这种情况常见的原因有两种:一是VQ402集电极回路中的降压电阻R416开路,二是VQ402击穿。关机测量VQ402集电极对地电阻近似无穷大,判定故障是由R416(5.6k Ω)开路所致。更换该电阻后,故障消失。

【结论】故障部位及元件:行推动管集电极电阻R416开路。

2.5.43 C2588A彩电自动关机,再开机后,故障重复出现

【分析与检修】自动关机,说明行电路未工作。分析原因:一是保护电路动作,切断行激励信号;二是电源电路存在故障;三是行电路有元件热稳定性不良或虚焊类故障。因红灯亮,说明主电源工作正常,因此先查保护电路。自动关机后测量行电源电压115V正常,行推动信号无输出,TA7698⑩脚约1.5V,说明保护电路动作而关机。此机保护电路为过压保护和过流保护,拆检VD472、VQ841均正常,测量C309充放电正常。断开过压保护管VD472后不再关机,重测VD472正反向电阻均正常。试代换VD472,故障排除。

注:值得指出的是,因VD472稳定性不好,当其不稳定时,漏电增加,增加到一定程度时,保护电路动作,切断行推动信号,使其停机。

【结论】故障部位及元件:X射线保护电路中的VD472稳定性不良。

2.5.44 C2588A彩电开机“三无”,机内有“吱吱”声

【分析与检修】开机出现“三无”,且开关电源有“吱吱”声,估计电源有短路现象。测量行管已击穿,换新行管后在+B与行变压器之间串入电流表,测得行电流已超过500mA(注意动作要迅速),而正常应为330mA左右,说明行变压器或负载电路还有短路故障。断开行变压器负载端③、⑤、⑦、⑨、⑩脚,通电测量行电流仅几十毫安,说明行变压器正常。再依次焊接各断开脚,当连通⑦脚时,行电流陡增,判断故障出在⑦脚+14V输出端负载上。经检查,整流二极管VD408和滤波电容C448均已击穿。分别更换VD408、C448(1000 μ F/25V),再测量行电流为340mA,且图像、伴音均恢复正常。

【结论】故障部位及元件:行变压器输出的+14V电压中整流二极管VD408、电容C448击穿。

2.5.45 C2588彩电开机后指示灯亮,但无光、无声

【分析与检修】电源指示灯亮,说明电源部分正常。没有光栅,说明行扫描电路可能未工作。检修时,测量行管基极电压为0V,正常为-13V。检查元件都是好的,说明故障出在行振荡电路。测量TA7698⑩脚电压为1.4V,正常应为0V,说明行电流太大,此脚已产生X射线保护。焊下行偏转线圈,减小行电流,开机呈一条

垂直亮线,说明行偏转线圈有匝间短路。换新行偏转线圈后,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:行偏转线圈有匝间短路。

2.5.46 C2588A 彩电开机“三无”

[分析与检修] 测量开关电源+115V输出电压,开机瞬间表针有摆动,尔后消失。由此判断开关电源电路基本正常,而开关电源无电压输出是由于保护电路动作造成。为了判断故障部位,断开行扫描供电电路中的L826,在+115V输出端接入假负载,再测量+115V输出端电压,恢复正常。由此判断行扫描电路存在过流现象。关机测量行输出管对地正反向电阻基本正常,判断行变压器存在局部短路。更换后,恢复L826,测量+115V工作电压恢复正常。再测量开关电源+24V输出端电压为0V。对24V整流电路中的R845、L829、VD830、C839进行检查,结果是R845开路,VD830击穿。更换之,整机恢复正常。

[结论] 故障部位及元件:行变压器T461损坏,电源部分的R845开路,VD830击穿。

2.5.47 C2588A 彩电无光、无声,红色指示灯亮,机内有“吱吱”叫声

[分析与检修] 红色指示灯亮,说明CPU已发出开机指令,电源已打开。机内有“吱吱”尖叫,说明主电源负载有严重短路现象,应直接检查115V负载部分。静态测试115V负载正反向对地电阻均约20 Ω ,负载有短路现象。断开R444,再测试对地电阻,证实短路故障出在R444之后。拔下行枕校电路到主板插头XP402,短路故障消除,说明短路部位在枕校板上。分析电路可知,短路只能是C442和C472,实测C472短路,约20 Ω ,并已有裂纹,手摸即碎。更换C472电容,故障排除。

注:该例故障是因C472爆裂,使其内部短路,致使115V负载过重,引起过流保护电路动作,停止行振荡输出,但其直接负载过重无法消除,因而发出尖叫声。

[结论] 故障部位及元件:枕校电路C472短路。

2.5.48 C2588A 彩电经常无规律自动关机

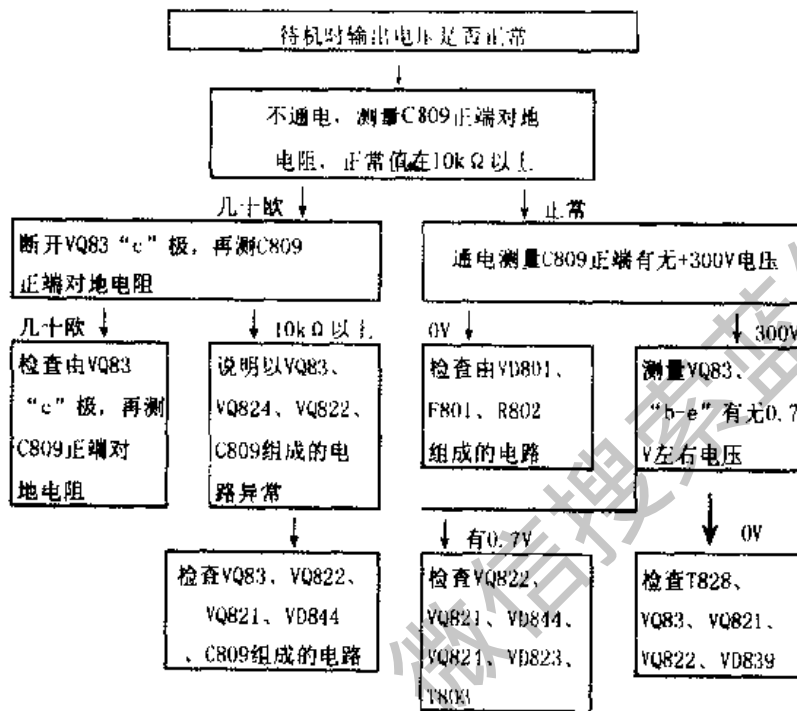
[分析与检修] 首先应检查自动关机时电源供电是否正常,通过检测电源异常现象,从而查出引起自动关机的根源。

通电试机约40分钟左右自动关机,此时测量电源115V正常,但测量14V电源时整机突然恢复正常。分析故障原因,不是行停振就是有虚焊,检查12V三端稳压器NQ48输入端无14V电压,而主板上却有14V电压输出,顺着电路板检查发现XPB4A插座③脚虚焊,造成14V时有时无,重焊牢固后故障排除。

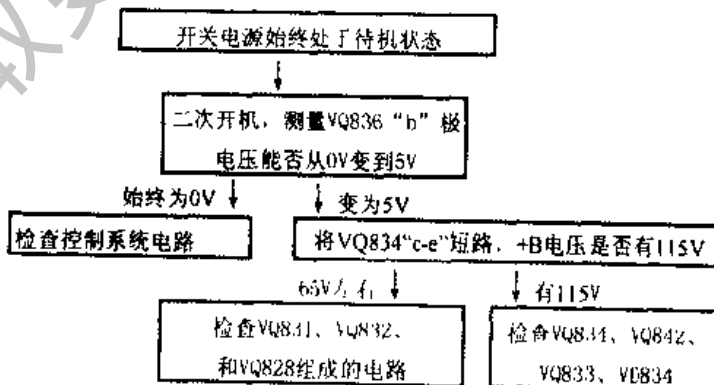
[结论] 故障部位及元件:XPB84A插座③脚虚焊。

2.6 长虹 NC-2 型开关电源常见故障检修流程图

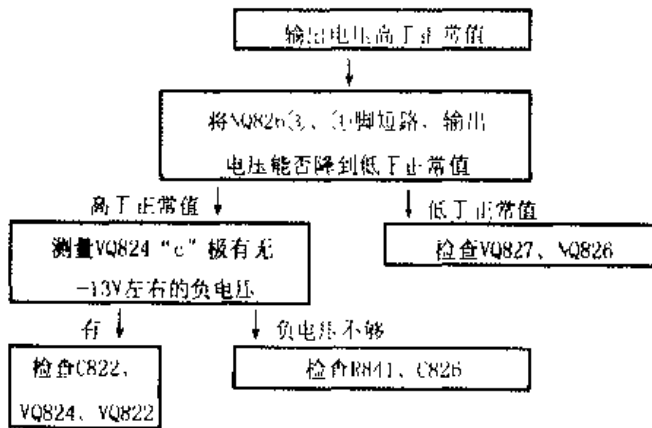
2.6.1 开关电源无电压输出（长虹 C2588A）



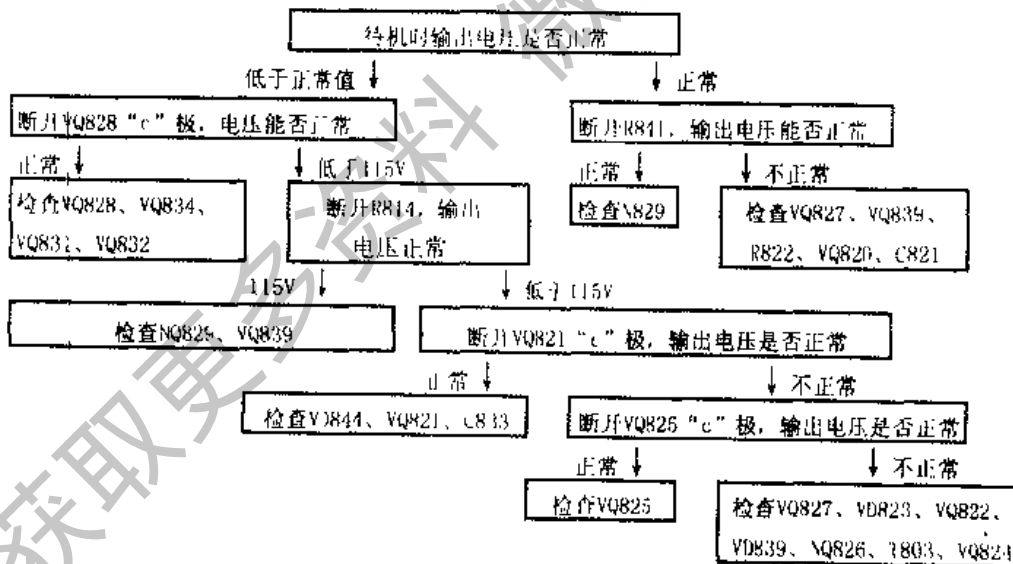
2.6.2 开关电源始终处于待机状态（待机时输出电压为 65V 左右，长虹 C2588A）



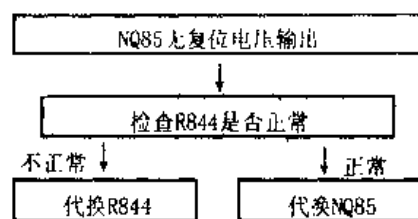
2.6.3 开关电源输出电压高于正常值 (长虹 C2588A)



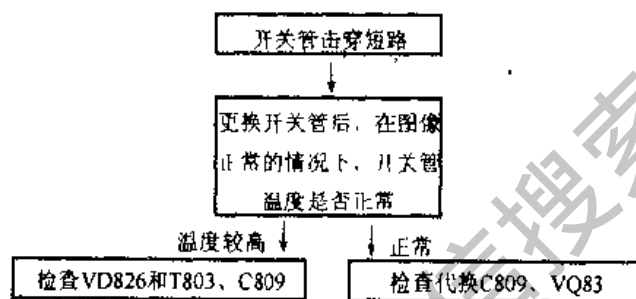
2.6.4 开关电源输出电压低于正常值



2.6.5 NQ85无复位电压输出



2.6.6 开关管击穿短路



2.7 NC-2型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

3. 长虹 NC-3 (CN-7) 型开关电源

3.1 长虹 NC-3 型开关电源的特点及应用

长虹 NC-3 机心是长虹公司与东芝公司于 1992 年联合研制开发的, 适用于 64cm (25 英寸) 以上大屏幕彩电的一种机心。它所采用的开关电源是在东芝 F3SS 机心所用“东芝 III 型”开关电源的基础上改进而成的, 与长虹 NC-2 型开关电源有许多相似之处, 我们称之为“长虹 NC-3 型开关电源”。长虹 CN-7 机心也采用了 NC-3 型开关电源。

长虹 NC-3 型开关电源的应用见附录“长虹牌彩色电视机机心-电源对照表”。

3.2 长虹 NC-3 型开关电源的工作原理

下面以长虹 C2919P 型电视机开关电源为例, 介绍长虹 NC-3 型开关电源的工作原理。

长虹 NC-3 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关振荡电路、稳压电路、恒流驱动电路、待机控制电路、保护电路、加电定时延迟电路、次级输出电路等几部分组成, 其结构框图如图 2-26 所示。

3.2.1 市电输入电路

市电输入电路, 如图 2-27 所示。交流市电经延迟保险 F801 后先进入由 C801、T801 组成的第一级共模滤波器, 然后经电源开关 S801 进入由 C802、C803、C804、L802 组成的第二级共模滤波器。图中 R801 是 C801 的洩放电阻。当关断电源开关并拔下电源插头时, C801 上储存的电荷可通过 R801 洩放掉, 避免 C801 上的电荷通过电源插头将人击伤。开关电源 S801 接于两级共模滤波器之间, 可消除开关电源产生的干扰。

3.2.2 消磁电路

消磁电路采用的是继电器式消磁电路, 如图 2-28 所示。

消磁线圈 L901 与消磁电阻 R890、消磁继电器 KSR83 触头串联后接入市电。开机时 CPU ⑤脚消磁控制端将维持约 1 秒左右的高电平, 通过 RA09、RA10 使驱动管 VQA13 饱和导通, 继电器 KSR83 线圈得电, 触头吸合, 消磁线圈 L901 进行消磁; 约 1 秒后, CPU 消磁控制端变为低电平, 使 VQA13 截止, 继电器触头释放, 消磁线圈停止消磁。

VD855 是保护二极管。继电器线圈在断电时会产生很高的自感电压, 与 12V 电

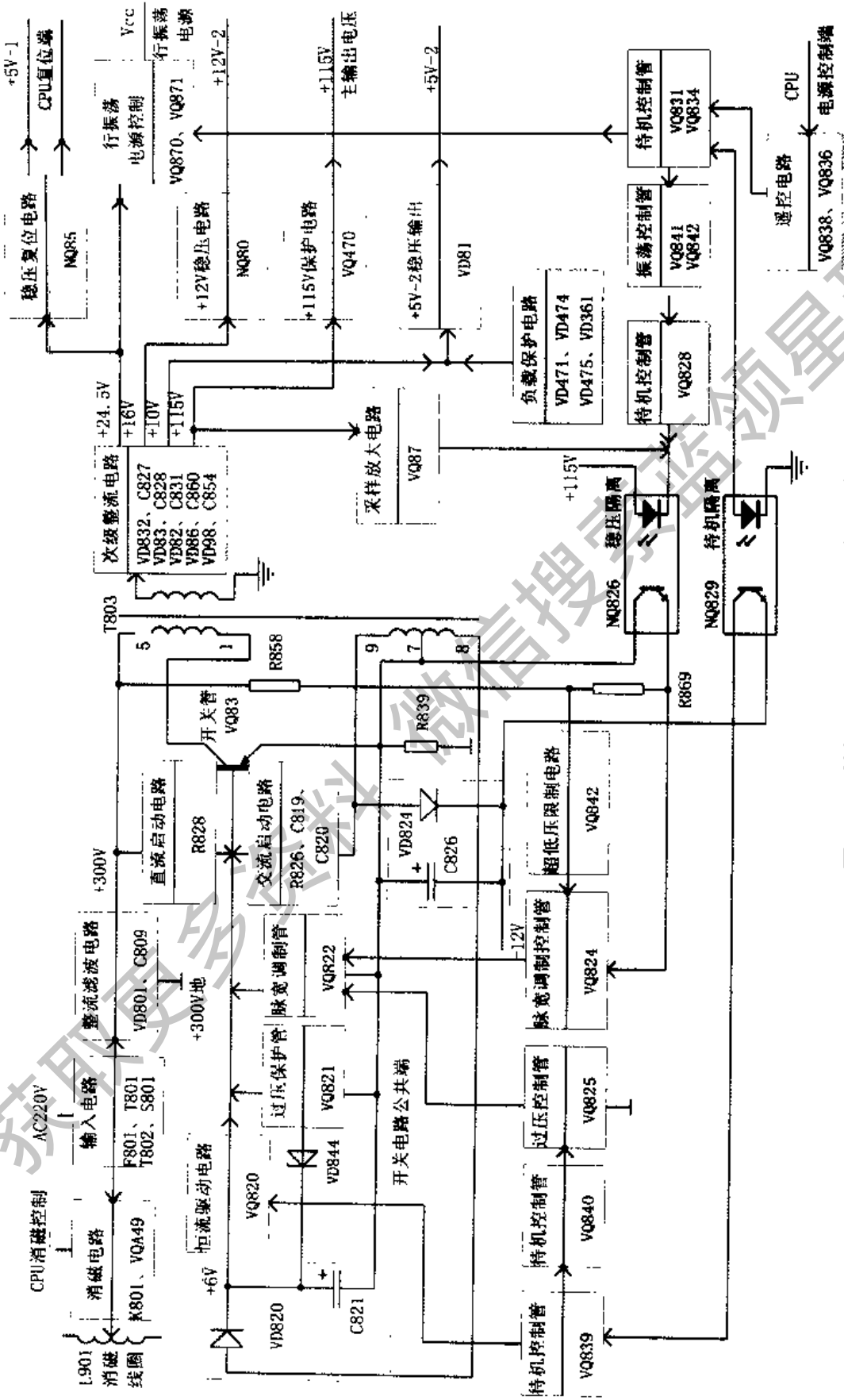


图2-26 长虹NC-3型开关电源结构方框图

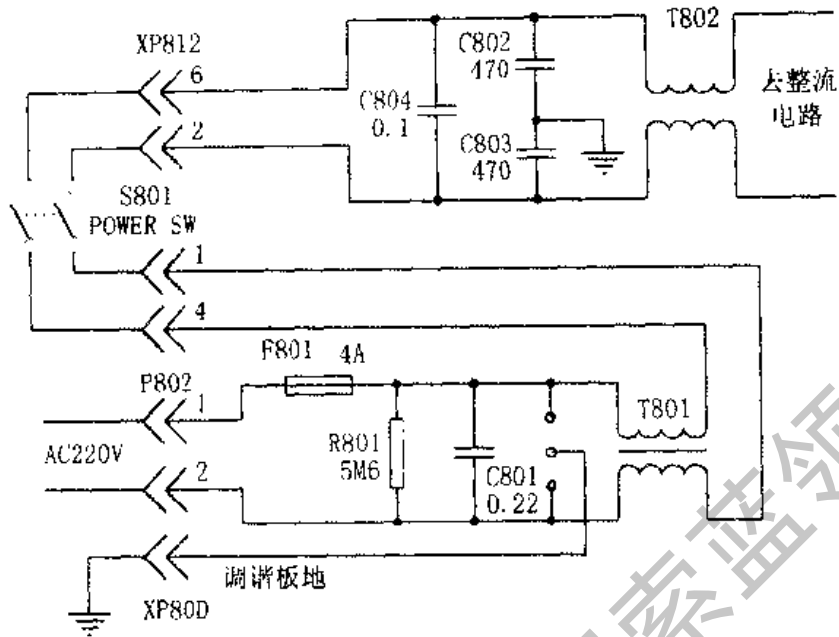


图2-27 输入电路

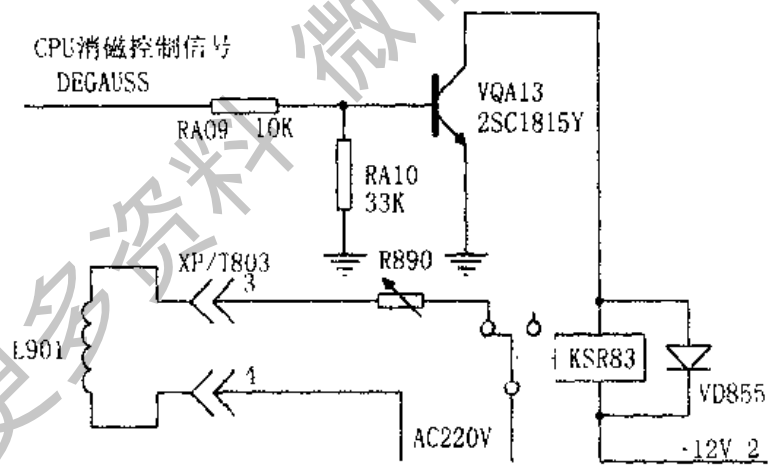


图2-28 消磁电路

压串联后可能将继电器驱动管VQA13击穿，VD855可释放继电器线圈断电后产生的自感电压，从而保护了驱动管。在继电器线圈通电时，二极管处于截止状态，对电路无影响。

采用继电器式消磁电路，消磁结束后消磁电阻与电路完全切断。这样在电视机工作时消磁电路不仅不消耗电能，而且关机后立即开机或气温过高时也不影响消磁效果，是一种比较好的消磁电路。

3.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路如图2-29所示。图中，桥式整流电路由桥堆VD801构成。C805~C808可防止开机时滤波电容产生的浪涌电流。C809是滤波电容，经整流后在C809两端将得到约300V的直流电压。

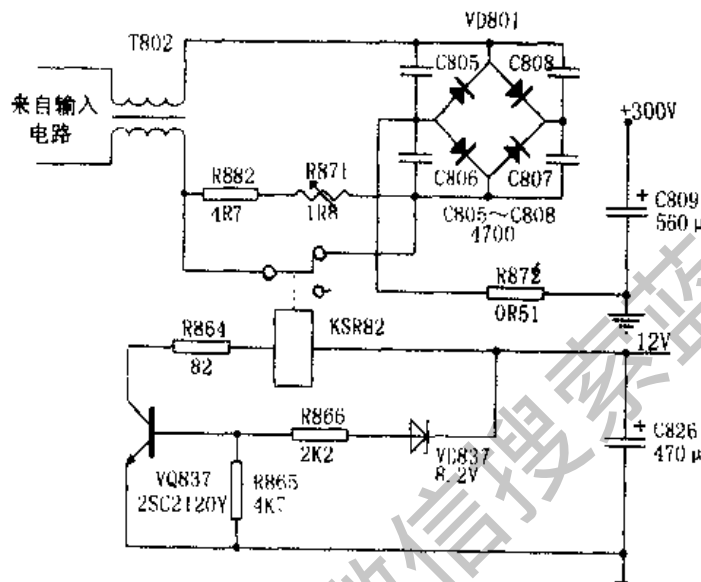


图2-29 整流滤波电路

值得一提的是，滤波电容C809容量较大，开机时C809近于短路，使整流电路产生很大的冲击电流，常常造成保险丝或整流器损坏。在NC-3开关电源中，除了和一般彩电开关电源一样采用延迟保险外，还采用了限流电阻方式。整流电路中的R882、R871、R872即为限流电阻。其中R971为PTC器件，具有正温度系数，温度越高阻值越大。R882、R871串联后与继电器KSR82触头并联。触头断开时，R882、R871接入电路；触头闭合时，R882、R871被短路，R872则始终接入电路。亦即开机后，C826两端电压尚未建立起来前，VD837未被击穿，继电器驱动管VQ837处于截止状态，继电器触头释放，R882、R871接入电路，对整流电流进行限流。当整流电流过大时，R871温度升高，阻值增大，使整流电流受到限制；当整流电流减小后，R871温度降低，阻值减小，使整流电流恢复常值。开关电源工作稳定后，开关变压器T803⑦~⑨脚间的电压经整流、滤波及限流后，在C826上得到约12V电压。该电压作为继电器驱动电源，同时将VD837击穿并降压，经R866、R865分压加至VQ837基极，使VQ837饱和导通。于是继电器得电动作，触头吸合，将R882、R871短路，这时只有R872起限流作用，减少了电源损耗。

待机时，开关电源各输出电压都降低，C826上的电压低于稳压管VD837的击穿电压，使VQ837截止，继电器触头处于释放状态，R882、R871接入电路，以备再次开机时起限流作用。

3.2.4 开关振荡电路

开关振荡电路如图2-30所示。整流电路输出的300V直流电压通过开关变压器T803⑥~①绕组加到开关管VQ83集电极。VQ83的发射极经R839接至300V直流电压负端，即“热端”。启动电流由R828、L828、R821注入VQ83基极。开机时VQ83导通，有增大的集电极电流流过T803⑥~①端，在T803⑨~⑦端产生⑨端为正⑦端为负的正反馈电压。该反馈电压通过R826、C820加到VQ83基极，使开关管VQ83迅速进入饱和导通状态。图中，L828、R821可扼制尖峰脉冲进入VQ83基极，C852、C829、L824、C824、R898以及VD822、L825、C823、C822、R829可吸收开关管VQ83集电极上出现的尖峰脉冲，以保护VQ83。

在开关管VQ83饱和导通期间，300V直流电压向T803输送能量，T803以磁场的形式储存起来。而T803次级各绕组产生的感应电压的极性，使各整流二极管均处于截止状态，此时输出电压由各滤波电容储存的电荷提供。

开关管VQ83饱和导通后，其集电极电流的变化率不再增大，此时T803⑨~⑦两端的电压经R826对C820充电，电压极性为VQ83基极一端为负。当C820上的电压达到一定值时，VQ83的集电极电流便开始减小，这必然使开关变压器各绕组产生相反极性的电压，开关变压器T803⑨~⑦端产生⑨端为负⑦端为正的反馈电压，使开关管VQ83迅速退出饱和导通进入截止状态。

VD839的作用是将VQ83截止期间加于基极与发射极上的反向电压限制在0.7V之内，避免VQ83发射结击穿。同时，在VQ83截止期间，VD839还为C820提供了放电通路，为VQ83的导通作好准备。

开关管VQ83截止后，一方面C820原有电压通过R826、VD839、T803⑨~⑦绕组放电，另一方面300V直流电压还通过R828、R826、T803⑨~⑦绕组、R838/R839向C820反向充电，结果使C820接VQ83基极一端电压逐渐升高。当VQ83基极电压升至约0.7V时，开关管VQ83又开始进入放大状态并向饱和导通状态变化，重复前述过程，最后形成开关振荡。

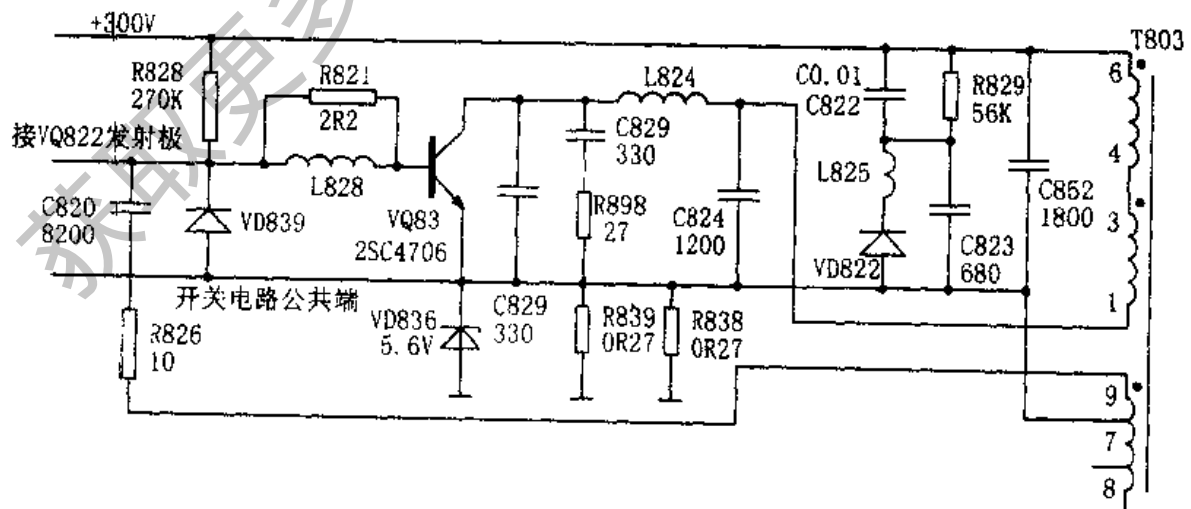


图2 30开关振荡电路

在开关管VQ83截止期间,开关变压器T803次级各绕组产生的感应电压的极性使得各整流二极管均导通,经整流滤波后形成各组直流电压向负载输出。

另外,在开关管VQ83饱和导通时,开关变压器T803③~⑦绕组将产生③端为正⑦端为负的电压。该电压由③端经保险电阻、整流滤波后回到第⑦端,在滤波电容上产生约6V的直流电压。该电压供恒流驱动管、待机控制管等使用。

3.2.5 稳压电路

稳压电路由VQ827、VQ828、NQ826、VQ824、VQ822及周边元件组成,见图2-31。图中,VQ827是一只集成化的采样放大器。它由分压采样电阻R1、R2及基准稳压二极管VD、限流电阻R3、放大管VQ组成。VQ827的作用是对+115V主电压进行采样。R851、R845、VD844并联后和VQ827中的R1串联,再与R2组成采样电路。调整R851,可使+115V在一定幅度内变化。NQ826是光电耦合器,作用是将VQ827输出的采样电压送至放大管VQ824。当开关电源正常工作时,VQ828处于截止状态,与稳压过程无关。

以主电压升高为例,开关电源的稳压过程是这样的。若开关电源输出的+115V主电压升高时,采样放大器VQ827①脚电压升高,使其内部放大管VQ基极电压升高,②脚集电极电压下降,输出的采样信号经VD825使光电耦合器NQ826①、②脚间发光二极管发光强度增加,导致其③、④脚间三极管的饱和导通程度增加,由③脚输出的发射极电流增大,经R842流入VQ824,使VQ824、VQ822饱和导通程度

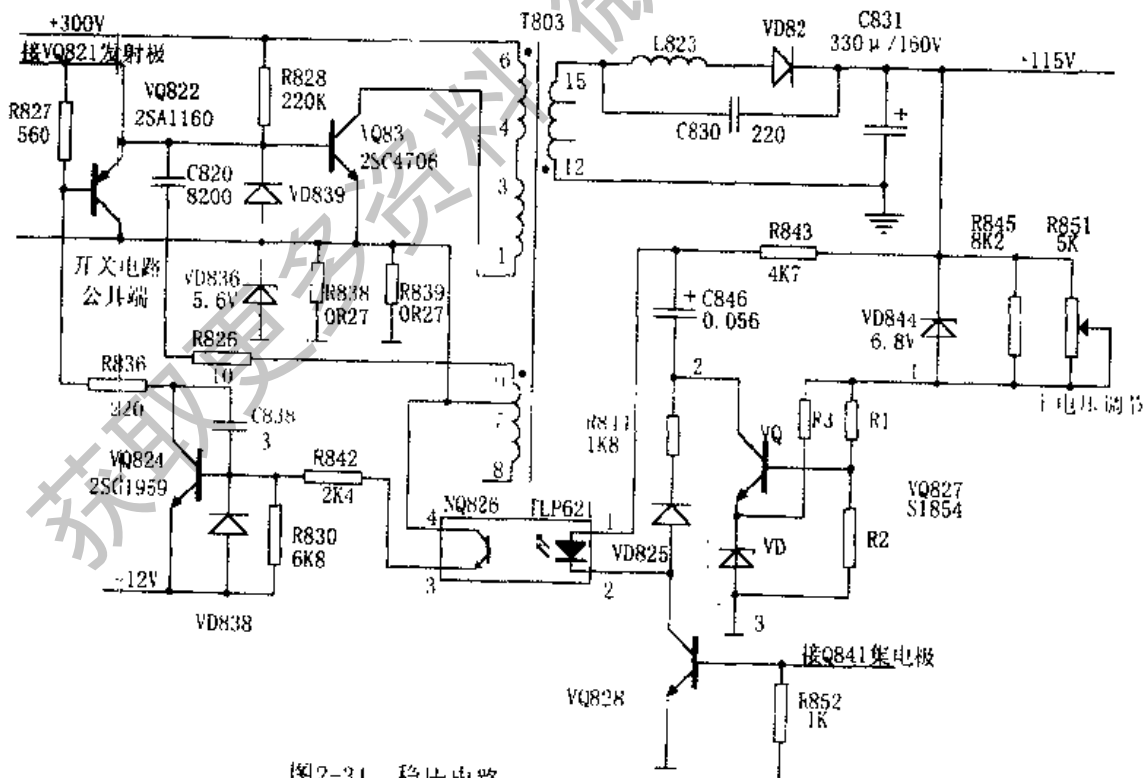


图2-31 稳压电路

增加，集电极电流增大。而VQ822的内阻与开关管VQ83基极-发射极并联，对VQ83的基极电流起分流的作用，因此VQ83的基极电流减小，使VQ83的导通时间缩短，结果+115V主电压下降。

+115V主电压越高，VQ827采得的电压也越高，VQ822的内阻也越低，VQ83基极电流被分流越多，VQ83导通时间越短，-115V越低，从而保证了输出电压的稳定。当+115V主电压降低时，稳压过程相反。稳压电路虽然只对+115V主电压进行采样，但由于各输出绕组的感应电压均由开关管控制，所以各绕组的输出电压均得到了稳定。

由上述分析可知，该开关电源是一种调频调宽式开关电源。

3.2.6 恒流驱动电路

恒流驱动电路由VQ820、VD828、VD820、C821及周边元件组成，见图2-32。其作用是：使开关管基极注入的电流不受市电波动的影响，实现宽电源控制，将开关电源的电压适应范围扩大到110~270V。

开关变压器T803⑨~⑦、⑦~⑧两绕组是串联绕制的，因此⑨端和⑧端感应电压的极性是相反的。开关管VQ83截止时，T803的⑨端的感应电压为负，经R822接至VQ820基极，使VQ820截止；⑧端为正，经VD820对C821充电。当开关管饱和和导通时，T803的⑧端电压为负，使VD820截止；⑨端为正，通过R823使VQ820导通，C821放电，途径是：C821正极→R822→VQ820的c-e极→L822→VQ83的b-e结→C821负极。由于开关电源是被稳压的，各绕组上的感应电压是稳定的，所以C821上充得的电压也是稳定的，C821的放电电流（也就是VQ83的基极注入电流）只取决于R822的阻值，与市电的高低基本无关。这样就使开关电源的电压适应范围得到了扩展。

VD828可将T803⑨~⑦端的感应电压限制在7.5V，使得交流市电在220V以

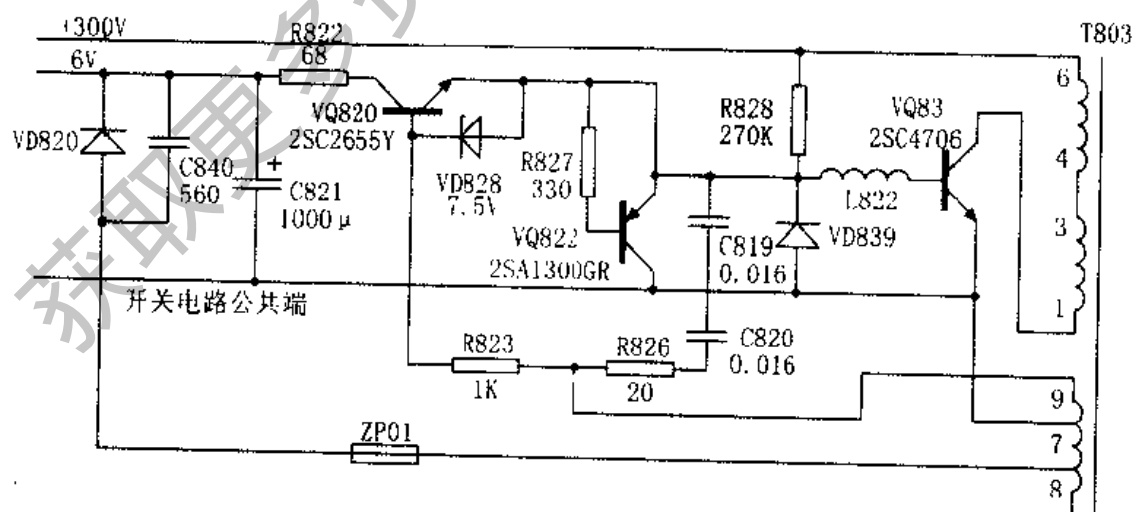


图2-32 恒流驱动电路

作于低频间歇振荡状态,降低待机时电源的损耗。

由于在待机状态下CPU①脚电源控制端电压为+5V,使VQ836截止,VQ831亦截止,对电路无影响。

VQ841、VQ842组成差动放大器。VQ841基极接至由稳定电压+5V-1和R883与R853、R858组成的分压电压,所以VQ841基极电压是固定不变的。VQ842基极则通过R859、VD859、R854分压接至+24.5V,由于在待机状态下稳压电路已停止工作,所以+24.5V端电压是不断变化的,VQ842基极电压也不断变化。

在待机状态下,+24.5V端的平均电压约为8.5V。当此电压高于9V时,VQ841导通,VQ842截止,VQ828也导通,其集电极电压近于0V,使VD825截止,结果采样放大器VQ827②脚输出的采样信号不能送出。同时,VQ828集电极为0V时使NQ826②脚(内部发光二极管负极)电压为0V而导通,使其③脚(内部三极管发射极)电压升高,并经R842、R830分压后使VQ824饱和导通,下降的VQ824集电极电压经R836、R827分压使VQ822基极电压下降,VQ822饱和导通,将开关管VQ83的b-c短路,使VQ83提前截止,+24.5V端电压降低。当电压降低至约6.5V以下时,VQ842导通VQ841截止,VQ828、NQ826、VQ822也截止,对开关管VQ83的分流趋于减少,VQ83导通时间延长,+24.5V端电压升高。上升到9V时又重复以上过程。

综上所述,电视机在待机时开关电源在待机控制电路的控制下工作于间歇振荡状态,+115V输出主电压降为+65V左右,+24V输出电压降为+15V左右,整机功耗在5W以下。采用这种待机电路以后,可省去待机副电源系统。

(3) 待机状态时对恒流驱动电路的控制

NQ829、VQ839、VQ840组成恒流驱动控制电路,如图2-35所示。其作用是:在待机状态下关闭恒流驱动电路,使开关管VQ83基极注入电流不再恒定。

待机时VQ836截止,使VQ834也截止。这时VQ834集电极电压升高为+5V-1,经R857使NQ829中的二极管导通,于是NQ829内部三极管中的电流增大。该电流由C821提供,流经R873、R877,使VQ839饱和导通,VQ840导通。VQ840内阻和R876、R833组成分压器,分得的电压送入VQ825基极,使VQ825工作于放大区。于是VQ825集电极电流增大,且在电阻R827压降增大,使VQ822导通,对开关管VQ83基极电流进行分流。分流通路为:C821正极→VQ839的e-e→R875→VD840→VQ840的b-e→C821负极。开关管VQ83基极无恒流电流,使开关振荡电路完全受振荡控制电路的控制而工作于低频振荡状态。VQ83便提前截止,进入待机状态。

当电视机正常工作时,VQ836、VQ834饱和导通,VQ834集电极电压为0V。于是光电耦合器NQ829截止,使VQ839、VQ840也截止,关闭了对VQ83基极电流的分流通路,恢复了VQ83的恒流驱动状态。

3.2.8 保护电路

保护电路由过流保护、超低压限制、加电定时延迟、过压保护、负载过载保护等电路组成。

(1) 过流保护电路

过流保护电路由VQ825、R838、R839、VD836、R832、R835等组成,见图2-36。其作用是:当开关电源的输出端发生过载或开关管的电流大于正常值时,过

流保护电路对开关管基极注入电流进行分流，将开关管的最大电流限制在一定范围之内，避免开关管因电流过大而损坏。

VQ825的基极接有两路电压：一路是由R838//R839提供的。R838//R839是开关管VQ83的发射极电阻，开关管电流流过R838//R839时，R838//R839上电压的负极接VQ825发射

极，正极通过R832接VQ825基极，形成正向偏压；另一路是C826两端的电压经R832、R835分压后送入基极的。由于R838//R839阻值很小，所以C826正极近于接地，即对VQ825发射极约为-12V。因此，经R832、R835分压后接入VQ825基极的电压是一负电压，形成反向偏压。所以，VQ825基极是由一路正电压和一路负电压组成的。

当开机瞬间，C826上的电压尚未建立或开关电源出现异常时，开关管电流急剧增大，使R833//R839上的压降增加，VQ825基极的正向偏压大于反向偏压，于是

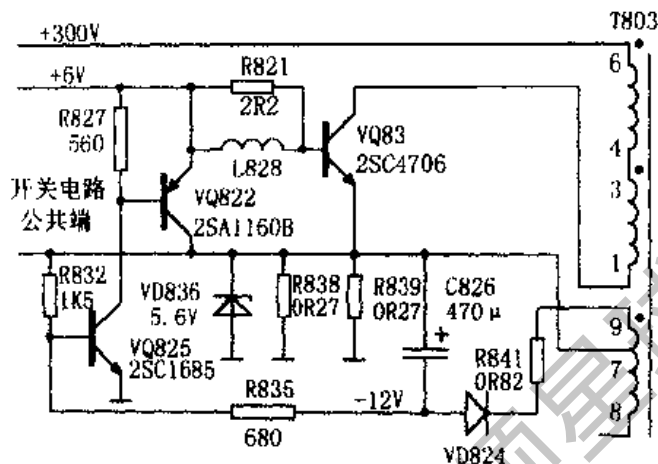


图2-36 过流保护电路

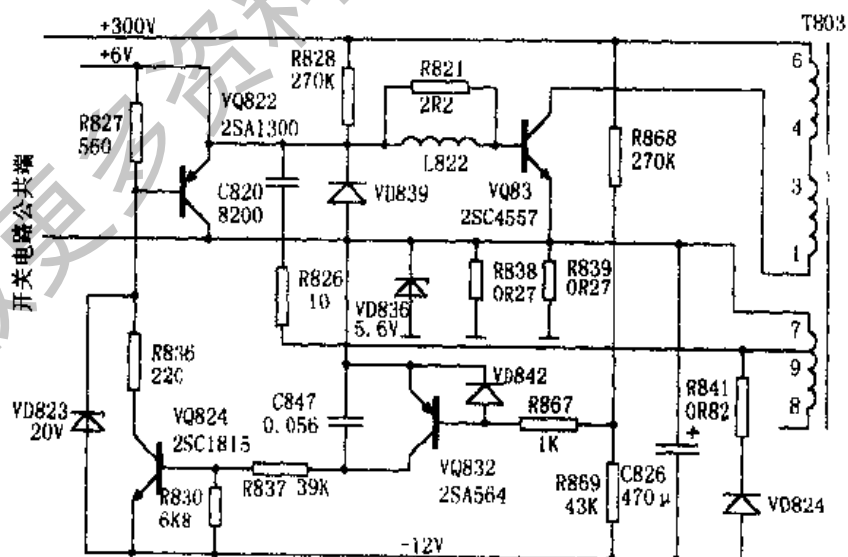


图2-37 超低压限制电路

VQ825饱和导通,进而使VQ822饱和导通,对开关管VQ83的分流作用增强,使VQ83提前截止。当开关电源工作正常时,VQ825基极正向偏压低于反向偏压,使VQ825截止。此时过流保护电路处于开路状态,对开关电源无影响。

(2) 超低压限制电路

欠压限制电路由R868、R869、R867、VQ832、VQ824、R837等组成,见图2-37。其作用是:当交流输入电压低于90V时,使开关管截止,从而使开关电源停止工作。

R868、R869组成300V直流电压分压器,以便通过直流电压的变化来对交流输入电压进行采样。R837为隔离电阻,其阻值的大小决定了欠压限制电路的响应速度。VQ832为放大管,对采样电压进行放大。

当交流输入电压正常时,VQ832基极通过R868、R869分压取得的电压较高,VQ832截止,对电路无影响。

当交流输入电压低于90V(或称为欠压)时,VQ832基极电压降低至使其导通,VQ832经R837向VQ824基极注入电流,使VQ824饱和导通,进而使VQ822饱和导通,开关管VQ83因基极-发射极被短路而停止工作。当交流市电升至90V以上时,开关电源方能恢复正常工作。

(3) 过压保护电路

过压保护电路由VD821、VQ821等组成,见图2-38。

当交流市电正常时,C821上的电压约为6V,不足以将稳压值为8.2V的VD821击穿,不影响VQ821的正常工作。

当交流市电超过280V时,开关变压器T803⑧~⑦绕组输出的电压经VD820整流,在C821上产生的直流电压将超过8.2V,使VD821击穿,VQ821饱和导通,将开关管VQ83基极-发射极短路,使VQ83停止工作,起到保护作用。交流市电恢复正常后,VQ83才能重新启动进入正常工作状态。

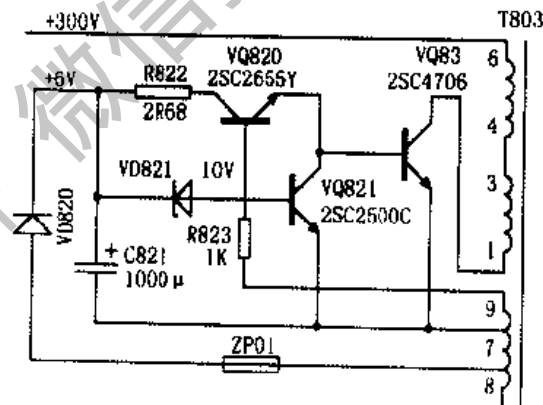


图2-38 过压保护电路

(4) 加电定时延迟电路

加电定时延迟电路由VQ821、VD834、C834、R840、R825等组成,见图2-39。图中,VQ821为控制管,C834、R840、R825构成延迟时间常数电路。其作用是:使开关管VQ83在加电导通时处于谐振电压最低点,以使开关管的功耗最小。

在开关管VQ83截止时,变压器T803⑥~①绕组将和C829、C824产生谐振。在VQ83截止后期,正是⑥~①绕组的磁场能向C829、C824充电末期,C829、C824

上的电压最高，且此电压是与+300V直流电压串联的。显然，开关管在这时导通，将承受很高的额外电压，流过很大的额外电流，导致VQ83因损耗太大而损坏。

在开关管VQ83截止时，开关变压器T803⑧端为正⑦端为负的电压经VD834向C834充电。在开关管VQ83由截止转向饱和时，C834上充得的电压将经R840、R825放

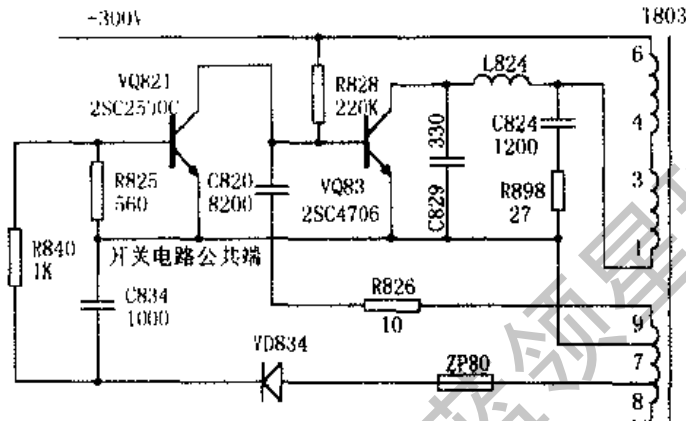


图2-39 加电延时启动电路

电，R825上的电压降使VQ821导通。VQ821导通后内阻减小，相当于将VQ83基极-发射极短路，VQ83便不能立即导通，需待C843上的电压放完后才导通。显然，C843、R840、R825组成的延时电路，其时间常数就决定了VQ83的导通时间。

(5) 负载过载保护电路

过载保护电路由115V过载保护、+27V过载保护、13.9V过载保护、10V过载保护等电路组成，见图2-40。其作用是：当负载过载，引起电流过大时关闭开关电源。

① 115V 过载保护电路

115V过载保护电路由VQ470、VD475、VD471等组成。

R470是检测电阻。-115V电压经R470流入行变压器②脚，在R470上产生的电压正极接VQ470发射极，负极经R471接VQ470基极，对VQ470而言是正向偏置。当+115V正常时，R470上的电压不足以使VQ470导通，VQ470对电路无影响；当+115V电流过载时，R470上的电压降增大，VQ470饱和导通，将+115V加至由R472、R477组成的分压器，并使VD475击穿，这时可控硅VD471因控制极有电流注入而导通。VD471导通后，经R476使VQ838饱和导通，VQ836截止，VQ831、VQ834也截止，+24.5V电压经R859、VD859、R854分压后加至VQ842基极，使VQ842截止、VQ841饱和导通，并使VQ828、NQ826、VQ824、VQ822均饱和导通，结果开关管VQ83截止（参见图2-34）；同时，VQ834截止使NQ829、VQ839、VQ840、VQ825、VQ822均饱和导通，也使VQ83截止（参见图2-35），开关电源关闭。

② +27V 过载保护电路

+27V电压是由行输出变压器T461⑥~④绕组的逆程电压经VD302整流、C310滤波后得到的，供场输出电路使用。其过载保护电路由R364、VQ360、VD361、VD471

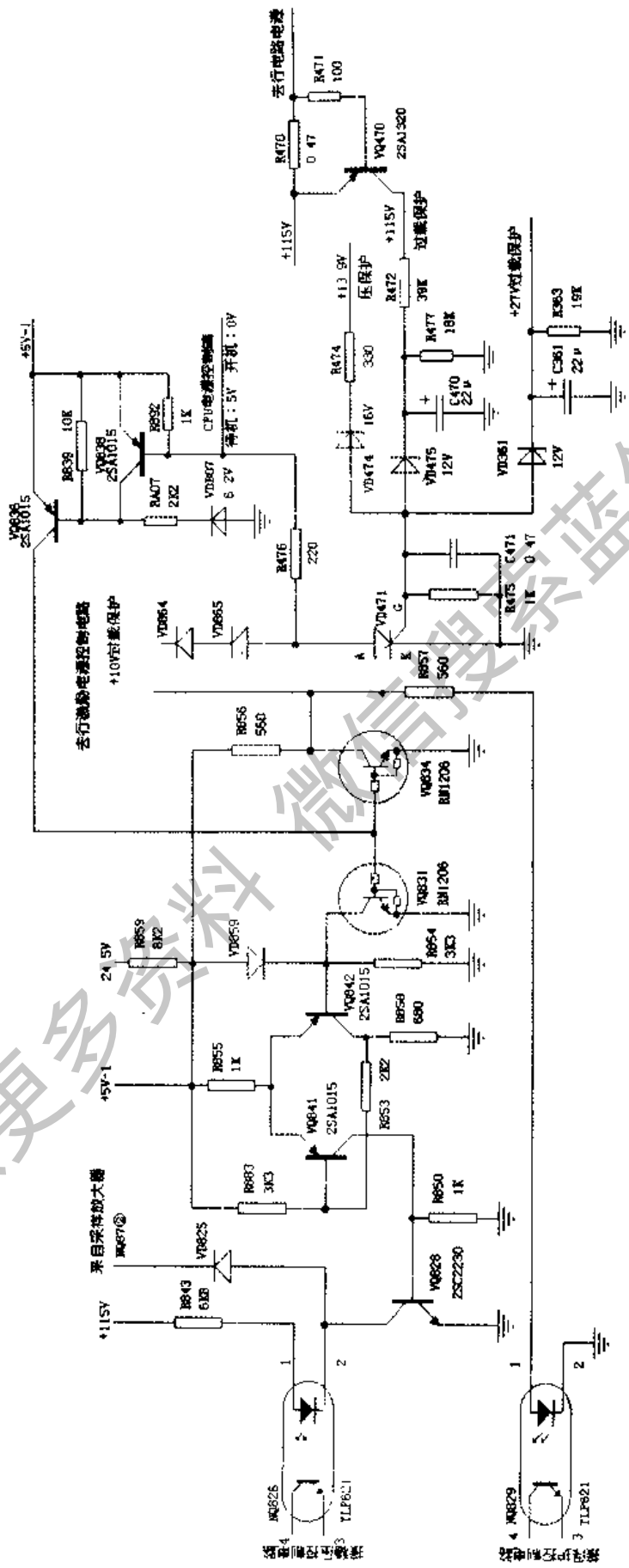


图2-40 过流保护电路

获取更多资料 请访问 德翰科技 蓝领星球

等组成（注：图中未画出）。

R364是检测电阻。-27V电流在R364上产生的压降经R360、R361分压，其正极加于VQ360发射极，负极加于VQ360基极，对VQ360来说是正向偏置。当-27V正常时，R364上的压降不足以使VQ360导通，对电路无影响。当+27V过载时，R364上的压降使VQ360饱和导通，-27V由VQ360输出，经R362、R363分压将VD361击穿，使可控硅VD471导通。VD471导通后的情况和+115V过载保护电路启动后的过程相同。

③ +13.9V 过载保护电路

+13.9V电压是由行输出变压器T461⑦~④绕组输出的脉冲电压经VD408整流、C449整流后得到的。其过载保护电路由VD474、VD471等组成。

VD474是16V稳压管，R474是限流电阻。当C449两端的电压超过16V时，VD474击穿导通，使可控硅VD471导通。VD471导通后的情况和+115V过载保护电路启动后的过程相同。

④ 10V 短路保护电路

+10V短路保护电路由VD864、VD865组成。当-10V短路时，相当于VD864负极接地，使可控硅VD471导通。VD471导通后的情况和+115V过载保护电路启动后的过程相同。

3.2.9 次级输出电路

在NC-3型开关电源次级共输出+115V、+24.5V、18V、10V、+5V-1五组电压，见图2-41。

当开关管截止时，开关变压器T803次级各绕组均产生感应电压。其中⑮~⑫绕组产生的感应电压经VD82整流、C831滤波，产生+115V直流电压供扫描电路使用。⑬~⑩绕组产生的感应电压经VD832整流、C827滤波，产生+24.5V直流电压供伴音功放电路使用；同时，24.5V电压经稳压复位器NQ85稳压得到+5V-1电压和复位信号，供CPU使用。⑪~⑧绕组产生的感应电压经VD83整流、C828滤波，产生+18V直流电压供环绕功放电路使用。⑨~⑥绕组产生的感应电压经VD86整流、C860滤波，产生+16V直流电压供画中画电路使用；同时，+16V电压还经集成稳压器NQ80稳压后得到主板所需的+12V-2电压，+12V-2电压又经由VD861、VQ81组成的有源滤波稳压器稳压后，得到主板所需的5V-2电压。①~③绕组产生的感应电压经VD98整流、C854滤波，产生+10V直流电压供画中画电路使用。

另外，该电源CPU供电方式较为特殊。待机时，24.5V电压尚有13V左右，经NQ85稳压后仍可保证+5V-1电压；电视机正常工作时，-24.5V恢复正常，这时NQ85虽然要将24.5V降至+5V，但因+5V-1电流很小，故NQ85完全可以胜任。这样就省去了专用的待机电路。

3.3 长虹NC-2、NC-3型开关电源+115V的调整

将+115V电压调整电位器R851至于中心位置，将直流电压表的正、负表笔分别接在+115V滤波电容器C831的正极和地之间（参见图2-31），让电视机接收本地任一电视台的信号，并使图像同步，亮度对比度调至最小。调整R851使直流电

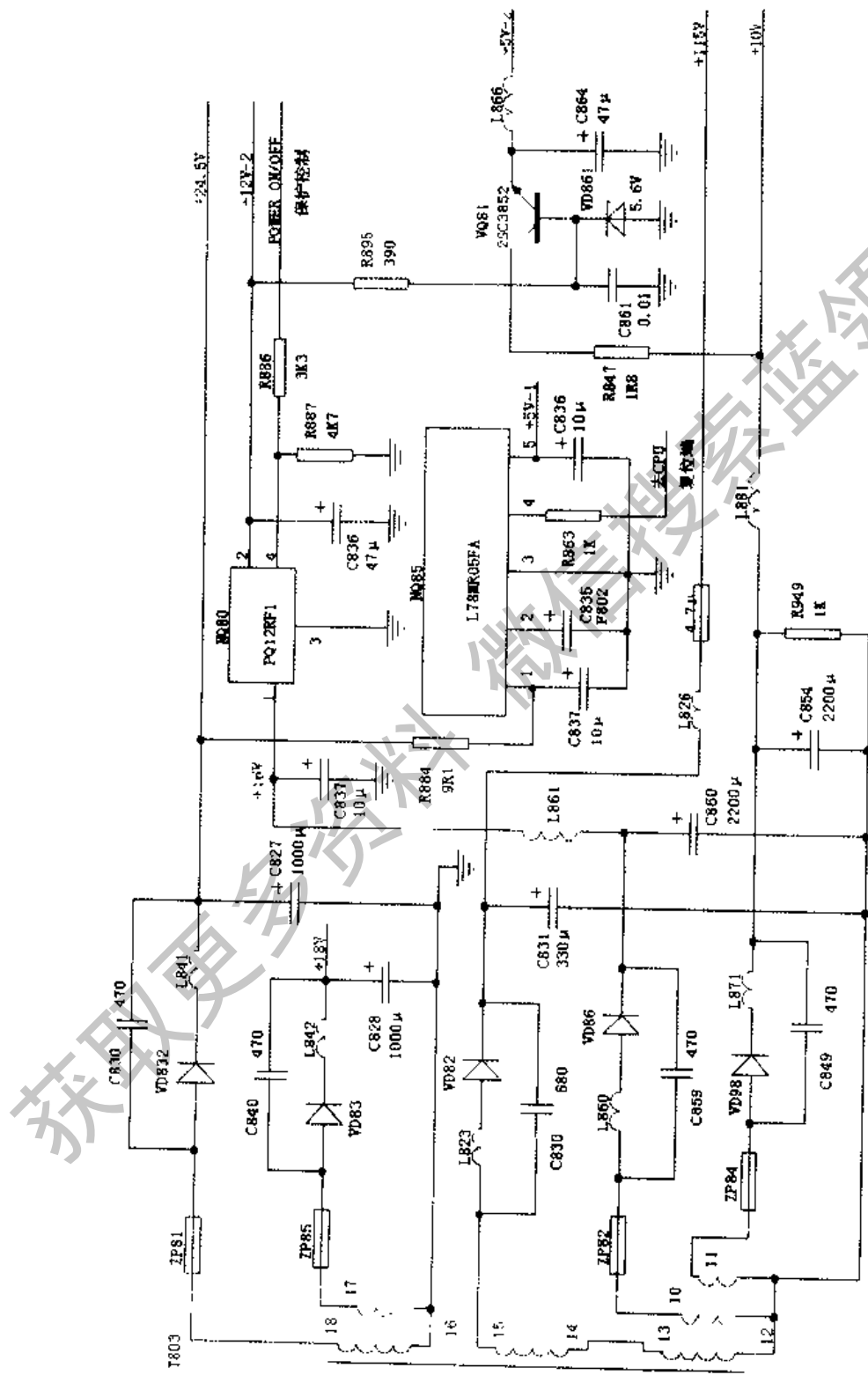


图2-41 次级输出电路

压表读数为 $115\text{V} \pm 1\text{V}$ ，将亮度、对比度调到最大， 115V 电压变化应为 $115\text{V} \pm 1\text{V}$ 。

由于开关变压器次级各绕组的感应电压均由 $+300\text{V}$ 绕组激励，各绕组相互之间的关系紧密，在设计、制作时已给以保证，因此调整好 $+115\text{V}$ 电压，其余各组电压自然也就正确了，不必每组电压单独调整。

3.4 长虹 NC-2、NC-3 型开关电源的基本检修思路

3.4.1 基本检查

当怀疑电视机故障与开关电源有关时，首先应判断是开关电源发生故障，还是开关电源的负载发生故障。由于NC-2型和NC-3型开关电源是属于冷底板结构，并且属于自激式，与行扫描电路无关，因此当电视机出现故障需检查开关电源时，可将开关电源的负载，首先是行负载断开，再接入假负载通电。此时若开关电源的输出电压正常，说明故障不在开关电源而在负载一侧；若开关电源输出电压仍不正常，说明故障在开关电源本身。

3.4.2 电源故障部位的判断

经过初步检查，确定故障发生在开关电源时，还需进一步判断电源的故障部位。以下是常见的三种情况（见附录长虹NC-2、NC-3型开关电源电原理图）：

（1）开关电源无输出电压

若开关电源各绕组均无输出电压，说明开关电源未起振，应检查电源的开关振荡电路和保护电路。此时可断开保护电路作进一步检查。

①断开R868，可取消电源的欠压保护功能；

②在NC-2电源中将VQ83发射极电阻R839短路或者断开VQ825基极偏置电阻R833，在NC-3电源中将VQ83发射极电阻R838//R839短路或者断开VQ840基极限流电阻R875，可取消电源的过流保护功能；可取消过压保护功能；

③在NC-3电源中，断开R472或者断开VD475，可取消 $+115\text{V}$ 过载保护电路；断开R362或断开VD361，可取消 $+27\text{V}$ 过载保护电路；断开R474或断开VD474，可取消 $+13.9\text{V}$ 过载保护电路；断开VD864或断开VD865，可取消 -10V 过载保护电路。

（2）部分输出电压为0V

只要有一组输出电压正常，就说明开关电源已起振，故障出在输出电压为0V的输出电路中，应检查相应部位的整流滤波电路。

（3）输出电压偏低

若 $+115\text{V}$ 、 24.5V 等电压分别只有 65V 、 13V 左右，说明开关电源处于待机状态，应检查待机控制电路。

3.4.3 电源故障部位的检查

(1) 开关振荡及稳压电路的检查

开关电路是开关电源的核心部分。若开关电源无输出电压，可先断开各负载和各保护电路，以解除保护电路对开关电路的控制。其中，+115V供扫描电路使用，而扫描电路故障率最高，所以通常首先断开+115V所带负载和-115V过流过压保护电路，方法如前所述。

+115V负载和+115V保护电路断开后，在+115V端接上直流电压表和60W灯泡（假负载），再将交流市电经调压变压器接入开关电源。打开电源，调整调压变压器使交流电压缓慢上升。当交流电压在90V以下时，若直流电压表已有显示，说明开关电源已起振，电路基本正常；接着可继续升高交流电压至电压表指示为100V左右时停止。此时调整+115V调整电位器R851，若电压有变化，说明脉宽调制电路工作正常，再调整R851使直流电压表指示为115V即可；若直流电压达到115V后继续随交流电压增加而增加，说明脉宽调制电路工作有问题，应检查稳压电路有关元件。

(2) 反馈电路的检查

调整调压变压器，使交流电压下降至+115V，在直流电压刚开始变化时检查开关电源输入电压是否为90V，若比90V高，说明低端稳压范围不够，可适当减小R823的阻值；若减小R823不起作用，应检查VQ820、VD828等元件。

(3) 待机/开机状态的检查

若要在电视机正常工作时将开关电源置于待机状态，可给VQ836基极加5V直流电压。这时+115V约为65V、+24.5V约为9V、+12V-2约为9V，而+5V-1仍为5V，行振荡电源控制管VQ870发射极电压应为0V。若不正常，则应分别检查VQ831、VQ834、VQ841、VQ842、VQ828、NQ829、VQ839、VQ840等元件的工作状态是否正常。必要时可减小NC-2型开关电源中的R814，或者NC-3型电源中的R857、R877试之。去掉VQ836基极的5V电压，开关电源应能恢复正常工作。

(4) 保护电路的检查

若+115V电压不足，可检查开关管发射极电阻（NC-2型电源为R839，NC-3型电源为R838/R839）两端电压，应小于0.1V，否则应检查发射极电阻阻值是否增大。若该电阻两端电压小于0.1V，应检查VQ825，可更换一试。

(5) 负载过载保护电路的检查

对NC-3型开关电源，在检查负载保护电路时，可将+115V电压接于VQ470集电极，开关电源应立即停止工作。或者，将外接27V电压接于VQ360集电极，将外接18V电压接于VD408负极，将10V输出端对地短路，开关电源均应立即停止工作。否则，应分别检查VQ838、VD174、VD475、VD361、VD471等元件。

3.5 长虹NC-3型开关电源故障检修实例

3.5.1 C2919P彩电开机“三无”

[分析与检修] 拆机后,发现保险管F801、F802,限流电阻R872均已熔断,开关管VQ83也已烧毁,很明显是过流保护电路有故障,不能及时保护开关管所致。因为开关管VQ83的发射极电流经R838、R839接地,并在R838、R839上形成电压降,该电压为VQ825提供偏置电压。当开关管电流正常时,VQ825为截止状态。刚开机瞬间,VQ83电流增大,在R838、R839上形成的压降增大,使VQ825导通,于是VQ822基极电位下降,VQ822导通,将VQ83基极电流旁路,强迫VQ83停止振荡。若R838、R839、R833、R835、VQ825之一性能不良,均会使过流保护电路失效。检查发现VQ825的c-e极间开路,更换VQ825及上述元件后,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的VQ83、VQ825击穿。

3.5.2 C2919PV彩电无光栅无伴音

[分析与检修] 开机,电视机无光栅无伴音,测量开关电源的各路输出电压,-115V、24V、10V、16V正常;测量行输出管VQ44集电极电压正常,说明行输出电路无短路故障。观察显像管灯丝不亮,测量行激励管集电极电压为115V,基极电压为0V,说明行激励电路和行振荡电路没有工作,故障出在这两个电路中。检查行激励电路VQ402正常,而行振荡电路由TA8783⑳脚外接元件ES401和集成块内部相关电路构成,且行振荡启动电源加到TA8783㉑脚,测量㉑脚电压仅为5.8V(正常为9.1V),不正常。开关电源输出+24.5V的电压经R878加到VQ870集电极,VQ870稳压后从发射极输出,通过VD875加到TA8783㉑脚。检查㉑脚外电路VD401正常,检查VQ870、VQ871组成的行启动电源供电电路,发现R878阻值已由68Ω增大到1.4kΩ。更换R878,通电试机,光栅、伴音恢复正常。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的R878阻值增大。

3.5.3 C2919P彩电开机“三无”

[分析与检修] 该机型具有低压限制电路,整流滤波后的不稳定直流电压经R868、R869分压,为Q832的“b”极提供电压。当市电超过90V时,VQ832的“b”极电位高于“e”极电位,VQ832截止,低压限制电路不工作;当市电降到90V以下时,VQ832“b”极电位低于发射极电位,VQ832导通,VQ824随之导通,使VQ822基极电位下降,于是VQ822导通,将VQ83基极电流旁路到地,开关电源停止工作。电阻R868、R869异常时,会使低压限制电路在电压正常时启动,导致整机出现“三无”故障。检修时,测量开关变压器次级各组电压为0V,测量开关管VQ83集电极电压为280V(正常)、基极电压为0V,启动电阻R828阻值正常,故判断故障出在保护电路。检查发现R869阻值已由43kΩ变为10kΩ,使VQ832基极电位下降,保护电路误动作。更换R869后,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的R869变质。

3.5.4 T2982彩电指示灯亮,无开/关机功能,切断电源,屏幕上有亮闪

[分析与检修] 电源接通后,指示灯显示绿色,说明CPU⑥脚输出为低电平(该

低电平输往VQZ06基板，VQZ06导通，使接在VQZ06“c”极的绿发光二极管导通发光。该故障现象说明NQ85有电压输往控制系统电路，开关电源已进入工作状态。测量开关电源-B待机电压达115V，判定待机控制电路未工作。用遥控器K7B上的开/关机键启动电视机，测得VQ831“b”极电压不变，再测量CPU②脚电压一直为0V，由此判定CPU未工作。测量CPU④、⑤脚电压，④脚电压只有3.5V，断开④脚，测量加在④脚上的电压仍不正常，由此怀疑稳压、复位电路NQ85或NQ85所接负载电路存在故障。断开NQ85④、⑤脚，电压仍不正常，测量①脚有9V供电；断开NQ85②脚电容，NQ85输出电压仍不正常，说明NQ85损坏。更换NQ85，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的NQ85损坏。

3.5.5 C2919P彩电带上负载后，开关管便击穿短路

【分析与检修】本故障特征是开关管VQ83及VQ821、VQ825、VD836击穿短路。更换上述元件，接通总电源开关，测量开关电源待机时输出电压约50V正常，用遥控器或本机键启动电视机，开关管VQ83及VQ821、VQ825、VD836又击穿短路。开关管VQ83反复击穿短路，说明开关电源中有隐蔽的故障。接通总电源开关，待机电压正常，说明开关电源稳压电路中的元件VQ822、VQ825、VQ824、NQ826和行负载电路无短路故障。考虑到误差放大器VQ87出现故障，不会在开机瞬间将开关管VQ83击穿短路。开关管VQ83击穿短路，说明流过VQ83的电流已大大超过该管允许的最大电流。VQ83电流激增的电路除稳压电路外，还有220V整流滤波电路中的滤波电容C809。因此判定稳压电路无故障，故引起故障的原因是C809。检查C809已无容量，更换C809，电视机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：300V滤波电容C809无容量。

3.5.6 C2919PV彩电待机电压正常，二次开机后+B电压低

【分析与检修】电视机待机电压正常，说明稳压电路中VQ822、VQ824、VD823、NQ826无故障。断开VQ828集电极，测量+B电压仍然低于正常值，由此判定VQ87或C831存在故障。检查C831正常，更换VQ87，电视机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的采样放大器NQ87损坏。

3.5.7 C2919PV彩电待机电压正常，二次开机后输出电压低于正常值

【分析与检修】开关电源待机时，输出电压正常，说明稳压电路中VQ822、VQ824、NQ826工作正常。断开VQ828的“c”极，测量+B电压为115V，正常，说明稳压电路中的取样电路VQ87无故障。二次开机，电视机光栅出现，光栅幅度缩小，测量+B电压下降到95V左右，说明开关电源带负载能力弱。引起开关电源带负载能力弱的原因：一是由VQ820组成的恒流驱动电路存在故障；二是由VQ832组成的欠压保护电路存在故障；三是+B电压整流滤波电路存在故障。重点检查上述电路，测量恒流驱动电路限流电阻R822两端电压，正常时该电阻两端应有2V以上

压降，即VQ820“c”极电压有4.2V，VQ839“c”极应有6.9V电压。实测VQ839“c”极电压为2V，VQ820“c”极也为2V，由此说明恒流驱动电路没有进入正常工作状态。恒流驱动电路工作状态受VQ839和NQ829控制，检查VQ839正常，说明故障出在NQ829。更换NQ829，+B电压恢复正常。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的光电耦合器NQ829损坏。

3.5.8 C2919PV彩电待机时输出电压低

【分析与检修】 接通总电源开关，电源指示灯亮，电视机并不能进入正常工作状态，测量开关电源输出的+B电压仅为45V左右。断开VQ828“c”极，开关电源输出的+B电压上升到115V，二次开机，电视机能正常收看，这种现象说明开关电源待机控制电路存在故障。开关电源待机控制电路由VQ828、VQ841、VQ842组成。待机时，测量VQ828“b”极电压约0.6V，正常。二次启动电视机，VQ828“b”极电压应当从0.6V下降到0V，实测VQ828“b”极电压为0V，由此说明待机控制电路中VQ841、VQ842无故障，该故障是由VQ828引起。更换VQ828，待机时+B电压恢复正常。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的VQ828损坏。

3.5.9 C2919PV彩电待机状态和正常工作状态时输出电压均低于正常值

【分析与检修】 开机，测量开关电源输出+B电压为45V左右，断开VQ828“c”极，+B电压仍只有65V左右，说明待机控制电路无问题，+B电压低的原因是稳压电路存在故障。断开R842，瞬间开机，测量（动作要快）+B电压上升到150V以上，说明输出电压低的原因是NQ826、VQ87组成的电路存在故障。关闭总电源开关，断开VQ87②脚，再接通总电源开关，测量+B电压仍然很低，说明该故障是由NQ826引起。更换NQ826，+B电压恢复正常。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的光电耦合器NQ826损坏。

3.5.10 C2919PV彩电输出电压高于正常值

【分析与检修】 在C2919PV彩电开关电源中，由VQ842、VQ841、VQ828组成的待机控制电路，在电视机处于正常工作状态时是不工作的。因此，待机控制电路出故障不可能造成开关电源输出电压高于正常值。在开关电源中的其他电路中，VQ821、VQ822、VQ825、VQ832组成的电路，其作用均是对开关管VQ83形成分流，不向VQ83基极注入电流，因此VQ821、VQ825、VQ832组成的电路出故障也不会造成开关电源输出电压高于正常值，而只会使开关电源输出电压低于正常值，所以只能是稳压电路出故障才会出现输出电压高的现象。重点检查稳压电路，将NQ826③、④脚短接，测量开关电源输出电压下降到了正常值以下，说明稳压电路中VQ822、VQ824无故障。由于待机时输出电压也很高，所以判定VQ87无故障，故障应出在NQ826。更换NQ826，开关电源输出电压正常。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的光电耦合器NQ826损坏。

3.5.11 C2919PV彩电开关电源无电压输出

[分析与检修] 接通总电源开关,电源待机指示灯不亮,测量开关电源输出电压全部为0V,测量开关管VQ83集电极电压约为300V正常,说明开关电源无输出电压的原因可能是开关电源的振荡电路没有进入工作状态,估计是由VQ83、R828、C820、R823、T803(⑦)~(⑨)绕组组成的振荡电路存在故障,或由VQ821、VQ825组成的对开关管基极注入电流构成分流作用的电路存在故障。测量VQ83“b-e”结间电压约0.6V,说明由300V直流电压通过R828加到VQ83基极上的启动电压正常,R828无故障。检查VQ83、VQ822正常,怀疑故障是由VQ821引起。断开VQ821的“e”极,开关电源输出电压恢复正常,说明开关电源无输出电压确实是由VQ821组成的电路引起。检查VQ821正常,断开VD821,电源输出电压正常,由此判定故障出在VD821。更换VD821,故障排除。

[结论]故障部位及元件:开关电源部分的VD821损坏。

3.5.12 C3418PN彩电开关电源输出电压仅20V左右,绿色指示灯亮

[分析与检修] 接通总电源开关,电源待机指示灯不亮,定时开机指示绿灯亮,说明微处理器DQA1处于非正常工作状态。测量开关电源输出的+B电压仅为20V左右,说明开关电源工作异常。考虑到稳压电路和待机控制电路异常,均可能造成开关电源输出电压低。断开VQ828“e”极,开关电源输出电压仍然维持在20V左右,说明待机控制电路无故障。断开稳压电路中的元件R842,瞬间开机测量(动作要快)+B电压约30V,说明稳压电路中VQ87、NQ826无故障。分别断开VQ825、VQ821,开关电源输出的电压仍然为25V左右,说明+B电压低的问题不在VQ825、VQ821组成的电路,而是在VQ824、VQ822组成的电路。检查VQ824、VQ822、VD823正常,怀疑故障出在C833。断开C833,+B电压恢复正常。更换C833,电视机恢复正常。

[结论]故障部位及元件:开关电源部分的C833损坏。

3.5.13 T2981彩电待机电压低,+B电压只有18V

[分析与检修] 将行输出变压器②脚外接电阻R444和开关电源中VQ828“c”极断开,测得+B电压仍然偏低,说明开关电源输出+B电压低的原因可能在稳压、过压、低压、恒流驱动、过流等保护电路上。将VQ820、VQ825、VQ823、VQ821的“c”极和VD823同时断开,测得+B电压仍不正常,说明+B电压低的原因可能在振荡电路或稳压电路上。为确定故障部位,将VQ824的“c”极所接电阻R836断开,迅速接通电源开关,测得+B电压高达150V以上,说明开关电源中振荡电路工作正常,不必检查VQ83、VQ822、C820、R826和开关变压器等元件,肯定故障出在VQ824与VQ87之间的电路上。断开R842,测量+B电压仍然偏低,说明误差放大电路VQ87、光电耦合器NQ826工作正常,故障出在VQ824与光电耦合器之间的电路上。检查VQ824及周围元件和印制线路,发现C838漏电。更换该元件,故障排除。

注：C838 漏电，VQ824 的“b”极与“c”极电压基本相同，T803 ⑨脚感应的电压经 R841、D842、C826 整流滤波后，得到的负压直接通过 R830、C838、R836 加到 VQ822 的“b”极，VQ822 导通能力增强，迫使 VQ83 导通时间缩短，结果导致开关电源输出 -B 电压下降。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的 C833 漏电。

3.5.14 C3418PN 彩电开关电源输出电压低

【分析与检修】测量开关电源 115V 端输出电压为 105V 左右，断开负载，115V 端输出电压正常，电视机有光栅，有图像，过流保护电路没有启动进入工作状态。由此说明开关电源负载电路无短路故障，输出电压低不是由行扫描电路引起，而是开关电源存在故障。造成开关电源输出电压低的原因很多，如稳压、待机控制、过流保护、加电延迟、恒流驱动、欠压保护等电路中出现异常，均会造成开关电源输出电压低。检查 115V 整流滤波电路中的电容 C831 正常。断开待机控制电路中的三极管 VQ828 的“c”极，开关电源输出电压不能恢复正常，说明故障原因不在待机控制电路。继续采用使开关电源辅助电路停止工作的方法进行故障部位判定，分别断开过流保护电路、加电延迟电路、欠压保护电路，在上述电路停止工作的情况下，开关电源输出电压仍不能恢复正常，说明上述电路无故障。检查代换恒流驱动电路、稳压电路中的 VQ822、VQ824、NQ826、VD823、VQ87 等元件，故障依旧。更换开关变压器和振荡电路中正反馈电路元件 C820、R820，故障没有排除。到此，已可基本确定开关电源中稳压电路、振荡电路和辅助电路并无元件损坏。但故障出在开关电源确是无疑的。测量稳压电路中 VQ824 的“c”极电压约为 7.5V，比正常电压高约 -2V，说明 VQ824 导通程度超过正常范围。测量 VQ824 的“b”、“e”极电压分别为 -15.15V 和 -15.25V（数字表），VQ824 的“b-e”结间电压差为 0.1V，VQ824 不应当导通，但事实上 VQ824 处于过导通状态。VQ824 过导通必须有较大的基极注入电流，此电流一路来自光耦合器 NQ826，另一路来自 VQ83 发射极的脉冲电压（经 R837、C847 到达 VQ824 基极）。C847 若击穿短路，VQ83 发射极电流将通过 C847、R837 流向 VQ824 的“b”极，使 VQ824 进入超常导通状态。考虑到这一因素，断开 C847，测量开关电源输出电压，电压恢复正常。取下该电容测量，发现该电容击穿短路。更换 C847，光栅图像恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的 C847 损坏。

3.6 长虹 CN-7 型开关电源故障检修实例

3.6.1 T2981 彩电指示灯亮，二次开机后 +B 电压为 60V

【分析与检修】待机电压正常，二次开机后，+B 电压只有 60V，说明行扫描电路或开关电源存在故障。将行输出变压器②脚外接电阻 R444 断开，测量 +B 电压仍不正常，说明造成 -B 电压低的原因在开关电源。将待机控制电路中 VQ828 的“c”极断开，测得开关电源输出 +B 电压达 115V，且继电器发出“哒哒”响，说明开关

电源中待机控制电路存在故障。二次启动电视机，测量VQ831的“b”、“e”极电压均有变化，说明CPU及CPU②⑩脚外接电路VQ836、VQ831均工作正常，测量VQ841、VQ842及周围元件组成的差分放大电路，测得VQ842“b”极在高低电平间变化时，VQ842“e”极电压一直不变，VQ841一直处于导通状态，说明VQ842已损坏。更换VQ842后，故障排除。

注：VQ842击穿损坏后，VQ841一直处于饱和导通状态，使得VQ828处于导通状态，NQ826①~②脚导通能力增强，脉宽调整电路中VQ824、VQ822导通能力增强，VQ83导通时间缩短，储能降低，致使开关变压器输出的+B电压降低。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的VQ842损坏。

3.6.2 T2981彩电接通电源指示灯亮，不能二次开机，无光无声

【分析与检修】测量开关电源+B待机电压正常（50V），24V待机电压为9.8V，说明开关电源工作正常。按遥控器上开/关机键，测量CPU⑩脚电压始终为5V，由此判定CPU可能未工作。分析CPU不工作的原因：一是CPU④、③脚工作电压不正常；二是CPU时钟信号产生电路工作异常；三是CPU键扫描电路中微调按键存在漏电现象。测量CPU④脚电压正常，③脚电压较低，说明该故障是因CPU无正常的复位电压造成的。将③脚断开，启动电视机正常，说明③脚外电路存在故障。检查CM06、NQ85、C835等元件，发现C835变质。更换C835，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的C835变质。

3.6.3 T2981彩电指示灯亮，待机状态正常，二次启动电视机，继电器发出哒哒的声音

【分析与检修】待机电压正常，说明开关电源工作基本正常。用遥控器启动电视机，CPU⑩脚电压由5V变为0V，同时测得开关电源输出的+B电压能从待机时50V电压上升到115V，9V电压上升到24V，说明待机控制系统电路均工作正常。二次启动电视机后，屏幕上无光，且继电器发出哒哒声音，可能是由行扫描电路未工作引起。测量行管VQ402“c”极电压始终为115V，说明NZ02无行脉冲信号加到VQ402“b”极。正常时，VQ402“c”极电压为42V，“b”极为0.3V，脉冲幅度为5Vpp。该机行脉冲形成电路由NZ02内部压控振荡器、行分频电路和行脉冲形成电路等几部分组成。NZ02④脚要输出行脉冲信号，NZ02③、⑧、⑨脚须有正常的工作电压。正常时，③脚电压为9V，⑧、⑨脚为5V，实测三脚电压均为0V，由此说明行启动电压形成电路工作异常。行启动电压由开关电源输出的24V电压通过VQ870稳压后产生。检查VQ870及周围元件R879、R878、VD873、VD874、VD878、VQ871，发现VQ871“c-e”极间击穿，VQ870“b-e”极间无偏压，VQ870截止，无H.Vcc（9V）电压输往NZ02。更换VQ871，电视机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的VQ871击穿。

3.6.4 T2981 彩电待机电压达 115V，继电器发出哒哒叫声，能二次启动电视机，遥控关机时，屏幕上有彩斑

[分析与检修] 待机电压达 115V，说明开关电源中待机电路未工作；继电器发出“哒哒”叫声，是因为行扫描电路未工作，开关电源工作在低频间歇状态造成。测量 VQ828 “b” 极无 0.7V 的待机控制电压，说明 VQ841、VQ842、VQ831、VQ834 与周围元件组成的待机控制电路工作异常。接通电源开关，测量 VQ831 “b” 极电压能在 5V 与 0V 之间变化，说明 CPU 控制系统电路工作正常。测量 VQ831 “c” 极电压始终为 0V（正常时应为 2.6V 与 0V 间变化），说明 VQ831 及周围电路工作异常。检查 VQ831、R859、VD859、R854、VQ842 等元件，发现电阻 R859 开路。更换该元件后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的 R859 开路。

3.6.5 T2981 彩电接通电源，指示灯不亮，+B 电压只有 19V

[分析与检修] -B 待机电压不正常，故障可能出在开关电源或负载电路上，也有可能是行扫描电路工作异常。检修时，将待机控制电路中的 VQ828 “c” 极断开，测得开关电源为 115V，且继电器“哒哒”叫，说明待机控制电路工作异常。分析其原因是由于 VQ828 深度饱和导通，使得 VQ826、VQ824、VQ822 导通能力增强，迫使 VQ83 提前截止，开关变压器储能降低，开关电源输出各路电压也随之降低。检查待机控制电路 VQ831、VQ811、VQ842 及周围元件，发现电阻 R883 开路。更换该元件后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的 R883 开路。

3.6.6 T2981 彩电待机 +B 电压低（正常为 50V），指示灯不亮

[分析与检修] 将 VQ828 “c” 极和 R444 断开，测得 +B 电压仍很低，说明开关电源输出 +B 电压低的原因在开关电源稳压、振荡、过流、过压等保护电路上。将 VQ820 “c” 极、VQ821 “c” 极、VQ825 “c” 极、VQ832 “c” 极断开，测量 +B 待机电压仍偏低，说明造成 +B 电压低的原因在开关电源脉宽调整电路（即稳压电路）或振荡电路。开关电源稳压电路由 VQ87、VQ826 等组成，将 VQ826 次级端③脚所接电阻 R842 断开，一手按电源开关，一手测量开关电源输出的 +B 电压（注意动作要快），发现 +B 电压仍然很低，说明开关电源中 VQ826、VQ87 等元件工作正常，故障可能出在 VQ824、VQ822 周围电路上。将 VQ824 “c” 极电阻 R836、VD823 断开，再瞬间接通电源，测得 -B 电压高达 150V 以上，由此判定故障出在 VQ824 附近电路上。分别接上 R836、VD823，发现接上 VD823 后 +B 电压又降低，说明 VD823 性能不良。更换 VD823，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的 VD823 损坏。

3.6.7 T2981 彩电接通电源后，+B 待机电压比 50V 低

【分析与检修】+B 待机电压低，故障可能出在扫描电路或开关电源上。断开 R144，+B 电压仍不正常，再断开 VQ828 “c” 极，+B 电压依旧，说明开关电源中振荡电路、稳压电路等工作不正常。将 VQ820 “e” 极、VQ821 “c” 极、VQ825 “c” 极和 VQ832 “c” 极全断开，测得 +B 电压为 115V 左右正常，说明恒流驱动电路 VQ820、过流检测电路 VQ825、过压检测电路 VQ821 以及欠压保护电路 VQ832 工作不正常。分别接上 VQ820、VQ821、VQ825、VQ832，发现接上 VQ825 时，故障现象出现，说明过流检测电路 VQ825 及周围元件工作异常。检查 VQ825、VD836、R838、R839、R833、R832 等元件，发现 VD836 性能不良，更换该元件，故障排除。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的 VD836 性能不良。

3.6.8 T2981 彩电开关电源输出的 +B 电压高达 150V 以上

【分析与检修】 待机状态 +B 电压比正常电压高，说明开关电源稳压电路工作异常。稳压电路由 VQ87、NQ826、VQ821、VQ822 等元件组成。测量 NQ826 ③脚对地电阻异常（正常情况下 500 型三用表测量为 8.7k Ω ，数字表为 9.9k Ω ），由此怀疑稳压电路工作异常的原因在 NQ826 ③脚外接电路上。检查外接元件 C856、R842、R837、VQ832、R830、VQ821、VD838、C833，发现断开电容 C856 后，电压恢复正常。更换该元件后，故障排除。

注：C856 漏电后，开关变压器 T803 ⑨脚感应的脉冲信号经 R841、VD824、C826 整流滤波后得到的负压通过 C856、R842 加到 VQ821 “b” 极，VQ821、VQ822 导通能力减弱，VQ83 导通时间增长，开关变压器储能增加，导致开关电源输出各路电压上升。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的 C856 漏电损坏。

3.6.9 T2981 彩电接通电源指示灯不亮，有继电器吸合声，但屏幕上无光无声

【分析与检修】 接通电源，听到继电器吸合声；切断电源，能听到继电器关闭声，但屏幕上无光闪，说明有 220V 交流电加到开关电源上。指示灯不亮，且屏幕上无光无声，可初步判定是开关电源或行扫描电路未工作。测量开关电源 +B 待机电压达到 115V，24V 电压输出端为 0V，由此判定该故障是因无 24V 电压造成。检查 24V 整流滤波电路及 24V 负载电路，发现保险丝电阻 ZP81 已开路。更换该元件，故障排除。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的 ZP81 开路。

3.6.10 T2981 彩电接通电源，能听到继电器吸合声，并听到电源工作时发出的轻微振荡声，但整机无光无声

【分析与检修】 接通电源能听到继电器吸合声，关断电源能听到开关电源振荡发出由强减弱的声音，说明开关电源已工作，指示灯不亮、整机不工作的原因有可能在开关电源或扫描电路上。测量开关电源输出的各路待机电压，+B 电压达

115V, 24V 无输出, 说明该故障是由于整机无 24V 工作电压引起。24V 电压由开关变压器 T803 ⑩~⑪绕组感应的脉冲信号经 VD89、C827 整流滤波而得到, 并向伴音功放 NZ07、行启动电压形成电路 VQ870 以及稳压延迟性电源 NQ85 和待机控制电路提供工作电压。检查这儿部分电路, 发现保险电阻 ZP81 损坏。测量 24V 负载对地电阻异常 (正常时应为 2.8k Ω), 说明 24V 负载电路存在对地短路现象。分别断开 R884、R859、VD877 和 NZ07 ⑨脚, 测量 C827 正端对地电阻恢复正常。测量 NZ07 ⑨脚对地电阻, 发现其内部电路对地短路。更换 NZ07 通电试机, 又损坏 ZP81 和 NZ07。NZ07 反复损坏, 说明伴音功放 NZ07 周围电路存在对地短路现象, 一般是扬声器短路、耦合电容 CZ55、CZ56 存在击穿漏电或者限幅二极管 VDZ06、VDZ07 存在对地短路。通过检查, 发现二极管 VDZ07 击穿短路。更换该元件, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 伴音功放电路中的 VDZ07 击穿。

3.6.11 T2982 彩电屏幕上无光, 用遥控器开/关机键不能关机, 切断电源, 屏幕上有亮光闪动

[分析与检修] 由故障现象判断, 说明开关电源、行扫描电路已进入工作状态, 故障可能出在控制系统电路。遥控关机时, 测量 CPU ②③脚电压一直为 0.3V 左右, 测量 CPU ②、③脚电压均为 0V, 说明控制系统电路根本未工作。CPU ②、③脚工作电压来自于稳压延迟电源 NQ85。测量 NQ85 ④、⑤脚电压为 0V, ①脚有 9V 左右的供电电压, 说明 NQ85 或负载电路可能存在故障。测量 NQ85 ④、⑤脚对地电阻, 正常情况下, 用数字表测量④脚对地电阻为 12.7k Ω 、⑤脚为 2.12k Ω , 用 500 型三用表测量④脚为 5.7k Ω 、⑤脚为 2.2k Ω , 实测④脚对地电阻正常, ⑤脚电阻接近 0 Ω , 由此说明 NQ85 ⑤脚输出的 5V 负载电路存在对地短路现象。考虑到 NQ85 ⑤脚输出的 5V 电压输往 NZ05 (CPU) ④脚、存储器 NZ06 ⑧脚和红外接收器 NZ03 等电路。分别断开 NZ05 ④脚外接电感 LM01、存储器 NZ06 ⑧脚外接 LM10 和 NZ03 所接 LZ10, 发现断开 LZ10 后, NQ85 ④、⑤脚输出的 5V 电压恢复正常, 手控频道增键, 电视机工作正常, 判定 NZ03 内电路已损坏。更换 NZ03, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 红外接收器 NZ03 损坏。

3.6.12 T2982 彩电开机“三无”

[分析与检修] “三无”故障一般是由电源电路或扫描电路工作异常所致。检修时, 首先检查保险管 F802, 正常。测量开关管 VQ83 集电极无 300V 直流电压, 再测量进线滤波器 T802 ①、④脚有 220V 交流电, 而全桥 VD81 却无 220V 交流电输入, 故怀疑 R871、R822 之一损坏。取下 R871 检查已开路。将 R871 (1.8 Ω) 换新后试机, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源部分的 R871 开路。

3.6.13 T2982 彩电待机电压正常，二次启动电视机后，无光无声，继电器KSR82发出“哒哒”声

[分析与检修] 开关电源输出的待机电压正常，说明开关电源基本上能正常工作。二次启动电视机，测量CPU⑩脚电压变化正常，+B电压能从50V上升到115V，VQ402“c”极电压为115V，说明行推动电路未工作，从而造成开关电源工作处于低频间歇状态，致使继电器时通时断。行推动电路未工作的原因是由于NZ02④脚无行脉冲信号输往VQ402“b”极。正常情况下，④脚电压为1.9V，脉冲幅度为5.2Vpp。实测④脚电压很低，且无行脉冲信号输出，由此判定NZ02内部行脉冲形成电路未工作。行脉冲形成电路由NZ02⑩脚内接压控振荡器与⑩脚外接16.2MHz晶体谐振器组成，产生的16.2MHz时钟信号经NZ02内部行分频器分频产生行脉冲信号从④脚输出。这部分电路要正常工作，NZ02③、⑧、⑳脚必须有正常的工作电压。测量③脚电压正常，⑧、⑳脚电压接近0V（无工作电压），由此怀疑NZ02内电路或⑧、⑳脚外电路存在故障。断开⑧、⑳脚，测量RS41上有9V电压，但另一端仍无5V电压输出。检查RS41、VDS07、CS27、CS28、CS13、CS14，发现电容CS27变质，且电阻RS41已接近开路。更换CS27、RS41后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：视频/色度/偏转小信号处理电路NZ02外接的CS27变质、RS41开路。

3.6.14 T2982 彩电指示灯亮，二次开机，屏幕上无光无声

[分析与检修] 能二次启动电视机，说明开关电源及控制系统电路工作正常，屏幕上无光无声的原因有可能出在行扫描电路上。测量VQ402“c”极电压为115V，由此判定行推动级未工作。推动级不工作的原因：一是NZ02内部行脉冲形成电路工作异常；二是NZ02④脚与VQ402间的电路存在故障。测NZ02第④脚电压为0V，无脉冲信号输出，说明VQ402不工作的原因在NZ02及周围电路上。与行脉冲形成有关的电路是NZ02③、⑧、⑳、④⑩、④⑧、④⑥脚外电路和NZ02。检查NZ02④脚无脉冲信号输出，此时可不检查⑧、⑳脚外接元件。测量③、⑧、⑳脚电压正常，怀疑④脚外接晶体存在故障。更换GZ01、CS11，故障未排除，说明NZ02存在故障。更换NZ02，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：视频/色度/偏转小信号处理电路NZ02损坏。

3.6.15 T2982 彩电二次启动电视机后，无光无声

[分析与检修] 接通电源，启动电视机，整机无光无声，说明行扫描电路未工作。测量VQ402“c”极电压为0V（正常时为42V），“b”极电压为0.6V，且测得NZ02④脚电压达4.9V（正常为1.9V），用示波器测量NZ02④脚无行频脉冲信号输出，由此判定行输出级电路不工作的原因在行脉冲形成电路上。检查NZ02及周围与行激励脉冲形成有关的电路，测量③、⑧、⑳脚电压正常。检查代换④脚外接晶体GZ01，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：小信号处理集成电路外接晶体GZ01损坏。

3.6.16 C2919PV彩电无光栅，无伴音，电源指示灯亮

[分析与检修] 接通总电源开关S801，测量开关电源输出端电压正常，说明开关电源振荡电路和稳压放大电路VQ824、VQ822工作正常。利用遥控器或本机键二次开机，开关电源能从待机状态进入正常工作状态，但又立即返回待机工作状态。测量CPU⑩脚电压为-5V，说明开关电源能由正常工作状态返回到待机状态的原因是由于CPU工作不正常。测量CPU⑤④脚电压正常，二次开机瞬间测量CPU⑩脚电压能从高电位+5V降为0V，说明CPU能进入正常工作状态，只是维持CPU正常工作的外部条件不具备。用万用表对CPU⑤脚电压进行监测，发现二次开机瞬间，该脚电压下降到4.5V左右。⑤脚电压来自稳压器NQ85，更换NQ85，故障依旧，怀疑故障由CPU⑤脚外电路引起，分别断开⑤脚外电路中的元件CA11、VDA29、CA77。当断开VDA29后，CPU工作正常，说明该故障是由VDA29性能不良引起。更换VDA29，电视机恢复正常。

[结论] 故障部位及元件：CPU外接VDA29性能不良。

3.6.17 T2981彩电接通电源，指示灯显绿色，一次性开机，屏幕上无光无声；切断电源，屏幕上有光闪

[分析与检修] 遥控器开/关机失控，指示灯显示绿色，说明控制系统电路工作不正常。测量开关电源输出电压分别达到二次开机后的工作电压115V、24V、10V，说明待机控制电路未工作。检查24V电压通过行启动电压形成电路VQ870加到NZ02③、⑧、⑩脚，行脉冲形成电路工作；NZ02①脚输出行脉冲信号去扫描电路，扫描电路工作；NZ02内部部分电路已进入工作状态，但由于CPU工作异常，无正常的I²C总线电压输往NZ02，结果造成了光暗现象。分析控制系统电路不工作的原因：一是CPU④脚输入电压低；二是CPU③脚外接电容CM06漏电，或CPU③脚外部电路存在故障；三是CPU时钟信号产生电路工作异常。测量CPU④、③脚工作电压，均比正常电压（5V）低，说明该故障是由于控制系统电路无正常的工作电压造成。将CPU④、③脚断开，测量NQ85④、⑤脚均有5V电压输出，由此判定CPU内部电路存在故障。更换CPU后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：CPU损坏。

3.6.18 C2919PV彩电反复击穿行启动电源稳压管VD401

[分析与检修] 接通总电源开关S801，用遥控器或本机键启动电视机，电视机无光栅无伴音，测量开关电源输出端电压+115V、+24V、+10V、+16V正常，观察显像管灯丝不亮，测量行输出变压器⑨脚（灯丝电压输出端）无脉冲信号输出，说明无光栅无伴音故障是由行扫描电路工作异常引起。检修时，测量行输出管VQ44的“c”极电压正常，测量行激励管VQ402的“c”极电压为115V，“b”极电压为0V，检查VQ402无故障，说明该故障是由行振荡电路没有进入工作状态引起。

测量行振荡电路的启动电源TA8783⑩脚电压为0V,对地电阻短路;检查其外接稳压二极管VD401,发现VD401已击穿短路。更换VD401,通电试机,图像声音出现,但三分钟后,电视机又出现无光无声故障。检查行振荡电路,发现VD401又再次击穿短路。VD401为稳压二极管,VD401反复击穿,说明加在VD401上的电压已超过允许电压,而电路中VD401的电压来自VQ870。检查VQ870,发现VQ870的“c-e”极间击穿短路。更换VQ870,通电试机,图像伴音正常,VD401也不再击穿短路。

【结论】故障部位及元件:开关电源部分的VQ870损坏,行启动电路的VD401损坏。

3.6.19 C2919PV彩电用遥控器或本机键启动电视机即进入过流保护状态,电视机无光栅无伴音

【分析与检修】二次开机,整机即进入过流保护状态。测量VD475、VD361负端无电压,说明故障不是由行场输出电路引起。断开VD474,再重新启动电视机,电视机光栅出现,图像和伴音也正常,说明行振荡频率正常。考虑到电容C449容量严重不足时会导致VD408负端输出的电压纹波幅度增大,有可能使VD475导通。用一只同型号电容并在C449两端,通电试机,整机不再进入过流保护状态,由此说明该故障确实是由C449引起。更换C449,电视机图像和伴音恢复正常。

【结论】故障部位及元件:行振荡电路中的C449容量不足。

3.6.20 T2982彩电指示灯亮,二次启动电视机后,继电器发出“哒哒”叫声

【分析与检修】电视机能二次启动,说明开关电源及控制系统电路已工作。造成继电器发出“哒哒”叫声是由于行扫描电路未工作,开关电源工作在低频间歇状态,开关变压器T803上储能降低引起。检查行扫描电路时,测量VQ402的“b”极电压有0.3V,且有6Vpp的行频脉冲信号加在VQ402的“b”极。测量VQ402的“c”极电压为0V。检查VQ402的“c”极偏置电阻R416开路。更换R416,故障排除。

【结论】故障部位及元件:行电路中的R416开路。

3.6.21 T2982彩电开关电源无+B电压输出,指示灯不亮

【分析与检修】断开VQ83“c”极,测得C809正端电压正常(300V),说明整流滤波电路无故障。开关电源无电压输出的原因:一是开关电源负载电路存在过流现象,主要是+B负载(115V);二是开关电源本身存在故障。-B负载电路与+B电压之间接有F803和保险丝电阻R444,故负载电路出现对地短路现象,保险管F803必损坏,且R444也会开路。检查F803和R444正常,说明造成电源无+B电压输出的原因在开关电源上。检修时,首先测量开关电源输出的各路电压对地电阻。用500型表测量时:+B:3.2k Ω ,C854:0.9k Ω ,C860:3.6k Ω ,C827:2.7k Ω ;用数字表测量时:+B:无穷大,C845:1k Ω 以上,C827:2.8k Ω ,C860:无

穷大。另外，还需测量整流二极管VD82、VD86、VD88、VD824、VD820等元件是否击穿。若以上元件工作均正常，说明开关电源无输出的原因在开关电源振荡、稳压等电路上。将VQ828“c”极断开，若+B电压恢复正常，说明造成开关电源无输出的原因在待机控制电路上。主要是VQ828的“c-e”极间击穿或稳压电路上元件工作异常，使得流过NQ826①、②脚电流瞬间急剧上升，VQ824、VQ822瞬间饱和导通，迫使VQ83工作在截止状态，整个开关电源停止工作。检查代换VQ828和VQ842、VQ841周围元件，故障可排除。若断开VQ828的“c”极，故障现象依旧，说明开关电源无输出原因在振荡电路、稳压电路或其他电路上。检修开关电源振荡及稳压电路上元件时，先将开关电源中恒流驱动电路VQ820的“c”极、过流保护电路VQ825的“c”极、过压保护电路VQ821的“c”极、低压保护电路VQ832的“c”极和VD823负端等分别断开，再接通电源，测量开关电源输出的+B电压。若断开某路后，开关电源+B有电压输出，可判定无+B输出的原因在该部分电路上。通过检查该元件及周围电路上的元件后，故障可排除。若断开以上元件后，+B仍无输出，则应检查过流取样电阻R838、R839是否阻值增大（正常时均为 $0.27\ \Omega$ ）。若测得阻值已变大，代换该元件后，故障可排除。因为R838、R839两端产生的压降正好接在VQ83“e”极，故两元件上压降增加，相当于VQ83的“b-e”结压降减小而截止。

若通过以上方法仍不能排除此故障，说明开关电源无输出的原因可能在振荡电路或稳压电路上。检修这部分元件时，可将VQ824的“c”极断开，瞬间接通电源，+B电压高达150V以上，说明开关电源无+B电压输出的原因是由稳压电路工作异常引起。通过检查VQ87、NQ826、VQ824及周围电路上的元件，故障可排除。另需注意的是，VQ824外接电阻R842与NQ826③脚间的印制线路，因印制线路较密，易造成印制线路漏电。检修时，将R842与NQ826③脚相连处断开，再用跨接线把NQ826③脚与R842相连，故障现象消失，说明印制线路存在漏电。将漏电处排除后，电视机即可恢复工作正常。若断开VQ824的“c”极或VQ822的“e”极瞬间接通电源开关电源仍无+B电压输出，说明开关电源无输出的原因在振荡电路上。该振荡电路由R828、C820、R826、R82、L828、VQ83和开关变压器T803等元件组成。通过检查振荡电路上的元件后，故障即可排除。

[结论] 故障部位及元件：印制线路漏电。

3.7 长虹NC-3型开关电源常见故障检修一览表

说明：因为“长虹NC-3型开关电源”主电路与“长虹NC-2型开关电源”主电路相似，所以故障检修一览表相同，请参见“长虹NC-2型开关电源常见故障检修一览表”。

4. 长虹NC-6型开关电源

4.1 长虹NC-6型开关电源的特点及应用

长虹NC-6机心是长虹公司与日本东芝公司于1998年合作开发的大屏幕彩电机心。它是NC-3机心的换代产品。长虹NC-6机心彩电采用了东芝F5DW机心的开关电源，我们称之为“长虹NC-6型开关电源”。

长虹NC-6型开关电源的特点是：

(1) 采用了开关电源专用厚膜集成块STR-S6709和HIC1015，电源电路比较简洁；

(2) 交流电压适应范围为90~270V，在待机状态时电源所有输出电压降低到正常值的一半左右；

(3) 具备冷底板结构；

(4) 具有直流关机功能。

长虹NC-6型开关电源的应用情况，见附录“长虹牌彩色电视机机心-电源对照表”。

4.2 长虹NC-6型开关电源的工作原理

下面以长虹G2966型电视机开关电源为例，介绍长虹NC-6型开关电源的工作原理。

长虹NC-6型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关电源、稳压电路、恒流驱动电路、待机控制电路、保护电路、加电定时延迟电路、次级输出电压电路等几部分组成，其结构方框图如图2-42所示。

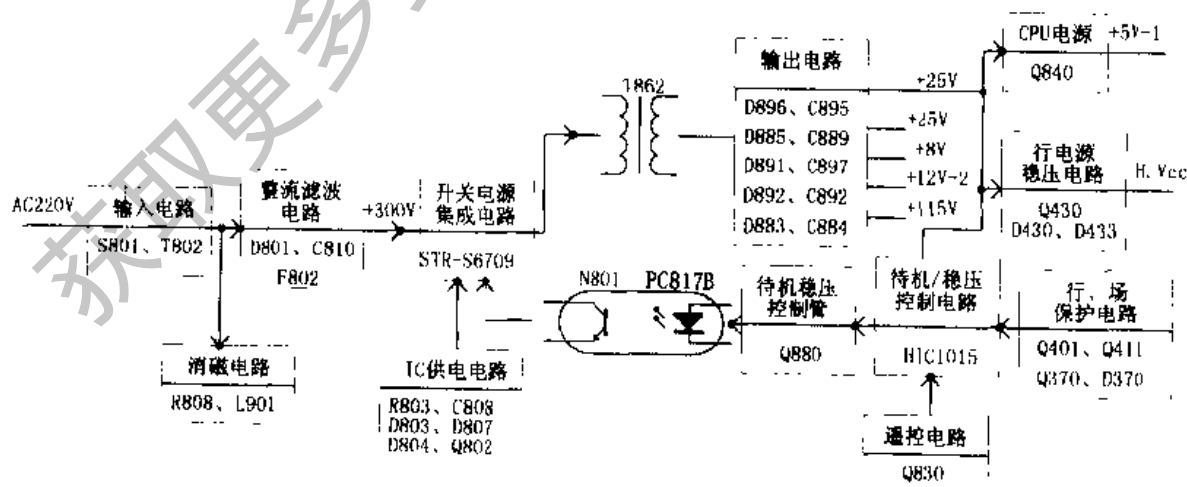


图2-42 长虹NC-6型开关电源

4.2.1 市电输入电路

市电输入电路,如图2-43所示,交流市电经电源开关S801后进入由C802、C813、C814、T802组成的共模滤波器,然后经送至桥式整流器。另一路则送到消磁电路。

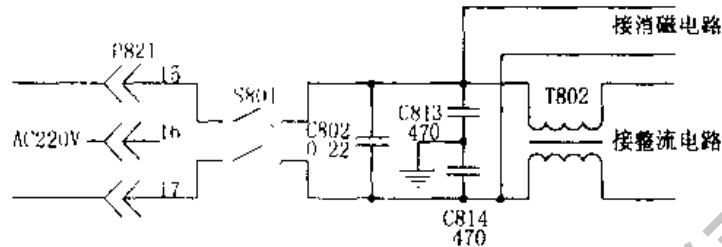


图2-43 输入电路

4.2.2 消磁电路

长虹NC-6型开关电源采用的是普通消磁电路。该电路由消磁电阻R808、消磁线圈L901组成,见图2-44。

电源接通后,由于消磁电阻R808/1处于冷态,电阻很小,消磁线圈中流过很强的消磁电流。随后,由于大电流流过R808/1,使R808/1温度升高,阻值迅速增大,使流过消磁线圈L901的电流急剧衰减,整个过程约2~4秒便完成消磁过程。当消磁过程结束后,消磁线圈中仍需维持一定的电流,以保证消磁电阻的高阻值。但这要消耗能量,并且对显像管的工作不利。R808/2的作用就是对R808/1进行加热,它一方面可以使消磁过程缩短,另一方面当消磁结束后可保证R808/1的高温,以减小功耗。R811的作用是衰减L901产生的振荡。

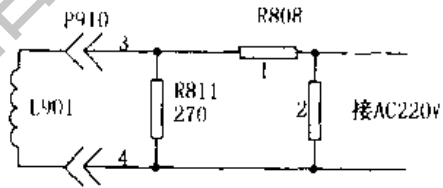


图2-44 消磁电路

4.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路由桥式整流器D801、防浪涌电容C805、C806以及滤波电路L821、C810组成,见图2-45。在C810两端可得到约300V的直流电压。L816可扼制直流电压中的高频干扰。

由于滤波电容C810容量较大,开机时的浪涌电流很大,为此NC-6型开关电源中设置了防浪涌电路。防浪涌电路由继电器SR81、R812、R813组成。电视机开机时,12V-2电压尚未建立起来,防浪涌继电器SR81的触头因线圈中无电流而处

于释放状态。这时R812、R813接入电路,对整流电流进行限流。待12V-2电压建立起来以后,继电器SR81线圈得电,触头闭合,将R812、R813短路,对整流电流无影响。待机时,+12V-2电压降为6V左右,小于继电器SR81的工作电压,其触头仍处于释放状态。

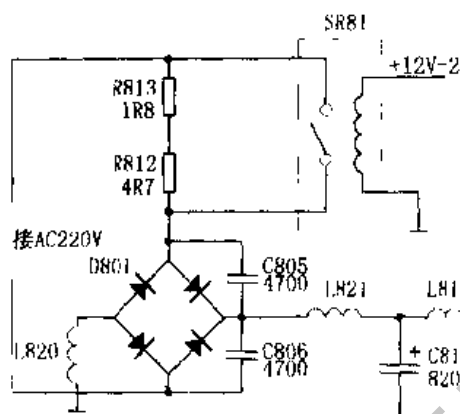


图2-45 整流滤波电路

4.2.4 开关振荡电路

长虹NC-6型开关电源采用了开关电源专用厚膜集成电路STR-S6709(Q801)来担任开关振荡任务。其开关振荡电路,如图2-46所示。

+300V直流电压经开关变压器T862⑦~②绕组、L811加于Q801(STR-S6709)①脚内部开关管的集电极。内部开关管的发射极从②脚引出后经R818//R829接至+300V负极,即初级“热地”端。Q801⑨脚为电源端,接于下述三路电源。

(1)电视机电源开关闭合后,交流市电从桥式整流器的一臂经R803降压、D802半波整流、C808滤波,产生的直流电压加于Q801⑨脚。当该电压升至6V时,Q801内部振荡电路开始起振(振荡脉冲的宽度由Q801内部RC网络的参数决定),输出的信号经内部比例放大器放大后由Q801⑤脚分两路输出:一路经R802后从Q801④脚反馈回内部比例放大器,控制比例放大器输出脉冲的幅度稳定;另一路经C816反馈回Q801③脚内部开关管Q1基极,使其导通工作。Q801内开关管导通时集电极电流流经开关变压器T862⑦~②绕组,并在其他绕组中产生感应电压。

(2)开关变压器T862⑨~⑩绕组产生的感应电压经D803、D807整流,C808滤波,产生约8.5V的直流电压加于Q801⑨脚。

(3)开关变压器⑨~⑧绕组产生的感应电压经D806整流、C819滤波,形成15V左右的直流电压。该电压再经由Q802、D804组成的稳压电路稳压,产生6V的稳定直流电压加于Q801⑨脚。

由于C808上的8.5V电压高于稳压管Q802发射极输出的6V电压,所以在开关电源正常工作时Q802被截止,Q801⑨脚的电压由D802、D803、D807两路共同提供,幅度约为8V。

Q801内部开关管饱和导通后,+300V直流电压相当于直接加于开关变压器T862⑦~②端,Q801内部开关管集电极电流呈线性增长,此时各绕组中的感应电压为恒定值,开关变压器进入储存磁场能量阶段。与此同时,开关变压器T862次级各绕组中感应电压的极性使各整流二极管处于截止状态,各输出端电压由各自的滤波电容器提供。

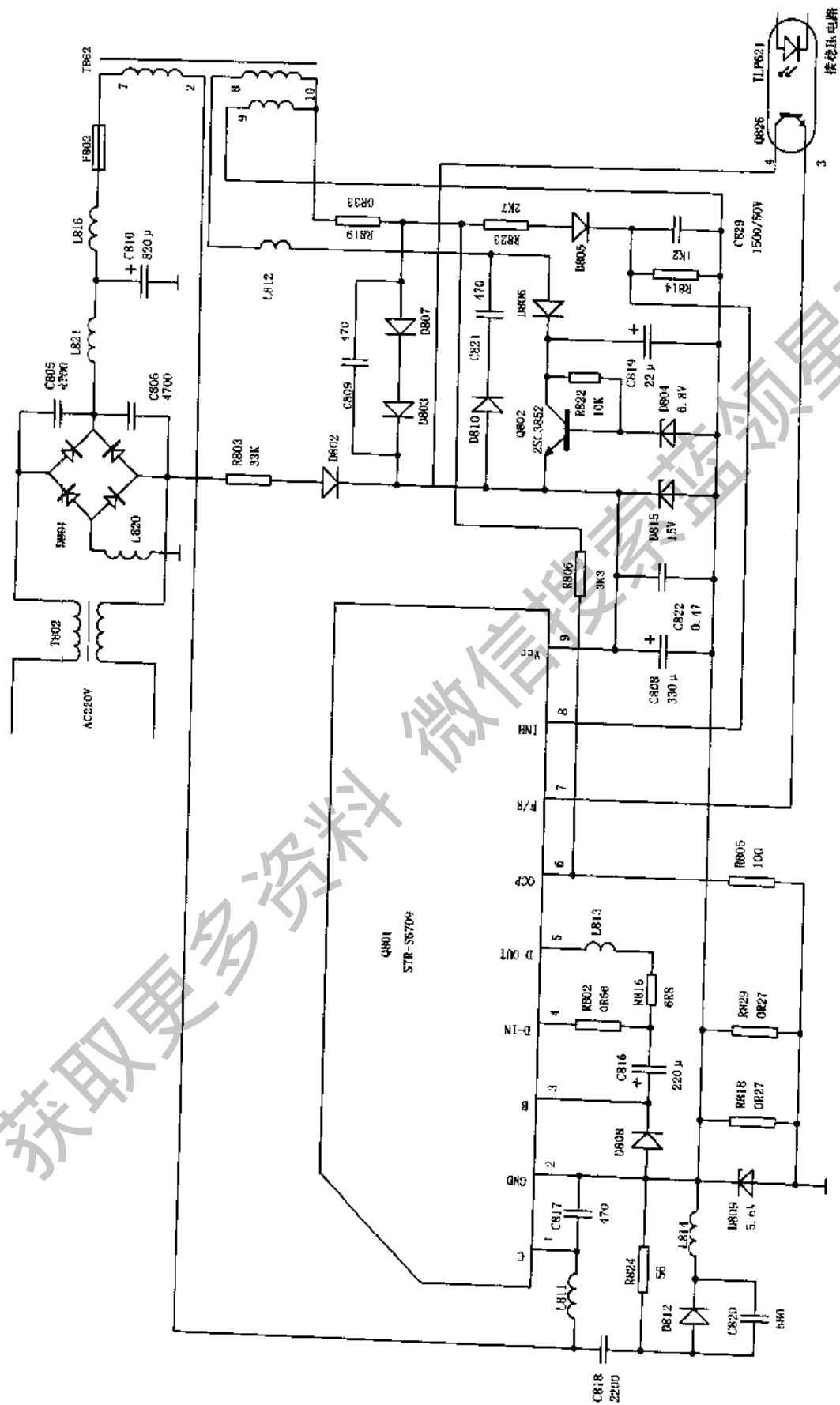


图 2-46 开关电路

在Q801内部开关管饱和导通期间，由于C816被充电，其负端使Q801内部开关管基极逐渐变负，其基极电流、集电极电流开始减小。此时开关变压器T862各绕组中的感应电压的极性发生反转，但由于有滤波电容器C808的作用，Q801⑨脚仍由C808供电。

同时，开关变压器T862⑨~⑩绕组产生的感应电压，经D805整流、C829滤波，加于Q801⑩脚，由Q801内部控制电路使内部开关管截止。

Q801内部开关管截止后，C816通过R802、Q801④~②脚内电路、D808放电，使Q801内部开关管基极电压逐渐变正。同时，C829上的电荷将通过R814释放，使Q801⑩脚电压逐渐降低。由于Q801⑩脚内部设有阈值电压，所以当其电压低于启动阈值时，Q801内部开关管又重新启动，并重复前述过程，开关管便工作于开关状态。

4.2.5 稳压控制电路

在长虹NC-6型开关电源中，采用集成电路HIC1015（Z801）来实现开关电源的稳压、待机/开机控制和负载过流过压保护等功能。HIC1015内部包含了取样放大、开机/待机控制、行/场过流保护、-B电压保护等电路。其稳压控制电路由Z801（HIC1015）①、③、⑤脚内部电路与Q880、Q826等组成，见图2-47。

开关电源主输出电压+115V，一路经R890输入Z801⑤脚，为⑤脚内接的Q1发射极提供基准电压；另一路经R479从Z801①脚输入，再经内接的R2、R3分压后为Q1基极提供取样电压。⑤脚内接稳压二极管，可根据主电压的高低调整外接电阻，使内部稳压二极管处于正常工作区。①脚内接分压电阻，可通过调整外接电阻的阻值改变其分压比，以适应115~145V输出电压的范围。

当主输出电压升高时，误差放大管Q1集电极电流将增大，光电耦合器Q826电

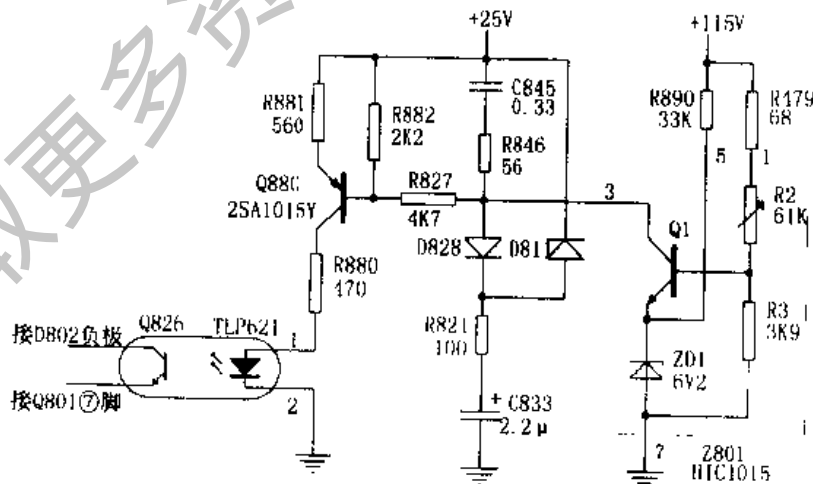


图2-47 稳压电路

流也增大，使输入 Q801 (STR-S6709) ⑦脚的电流增大，于是 Q801 内接开关管导通时间缩短，截止时间延长，输出电压便自动降回到 115V 标准值。

4.2.6 开机/待机控制

开机/待机控制电路由 Q830、Z801、Q880、Q826、Q801 及周边元件组成，见图 2-48。

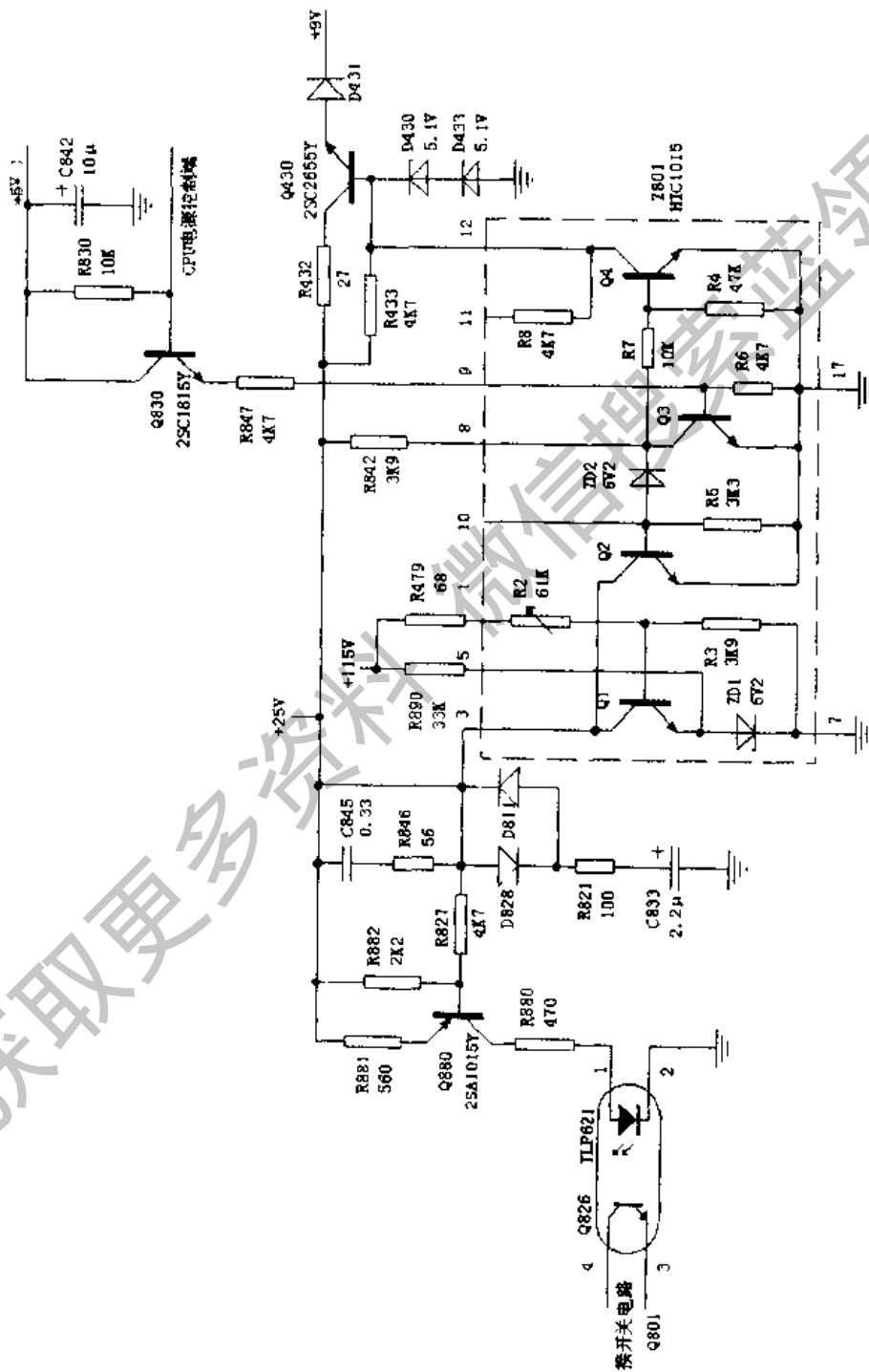


图 2-48 开机/待机电路

开机时，+5V 尚未建立，CPU 电源端为低电平，Q830 截止，Z801 内部 Q3 也截止。此时 Q801 (STR-S6709) 已开始振荡，各输出电压从 0V 开始上升。当 +25V 电压由 0V 升至 6.2V 时，Z801 内部的 ZD2 被击穿，Q2 导通，Q880 也导通，经光电耦合器 Q826 使输入 Q801 ⑦脚的电流增大，Q801 内部开关管导通时间减小，各输出电压上升速度减慢。当各输出电压上升到正常值的一半时，ZD2、Q2、Q826 饱和程度最深，Q801 内部开关管导通时间减至最小，进入低频间歇振荡状态，输出电压也不再升高，即开关电源电路处于待机状态。

在待机状态下，按下遥控器上的电源键，CPU 电源控制端为高电平，Q830 饱和导通，+5V 电压经 R847 加到 Z801 ⑨脚，使 Z801 内部 Q3 导通，将 ZD2 负极接地，使 Q2、Q4 截止。其中 Q2 截止对 Q1 的稳压功能没有影响，开关电源输出电压升至正常值。Q4 截止使 Q430 饱和导通，于是行振荡级获得 19V 的工作电压，电视机处于收看状态。

开机后需待机时，按下遥控器上的电源键，CPU 电源控制端输出低电平，使 Q830 截止，Z801 ⑨脚内接 Q3 也截止。于是 +25V 电压经 R842 从 Z801 ⑧脚输入，使 Z801 内部的 ZD2、Q2、Q4 均导通。其中 Q4 导通导致 Q430 截止，行振荡失去供电，电视机处于待机状态，Q2 导通使误差放大管 Q1 集电极被短路，于是 Q880 饱和导通，Q826 内二极管、三极管饱和导通，结果注入 STR-S6709 ⑦脚的电流猛增，内部开关管 Q1 导通时间变得很窄，处于低频间歇振荡状态。此时开关电源各输出电压减半，降低了待机状态下的功耗。

4.2.7 保护电路

保护电路，主要包括 STR-S6709 中的保护电路、HIC1015 中的保护电路、+115V 过压保护、-115V 过流保护、场输出保护及行输出过压保护等电路。

(1) STR-S6709 中的保护电路

STR-S6709 内部设置了过热、过压、过流保护功能。若 STR-S6709 内部的热敏元件检测出其温度达到 150℃ 时，过热保护电路动作，触发门锁电路使开关管驱动电路停止工作。若 STR-S6709 ⑨脚电压升至 11V 时，内部过压保护电路动作，也触发门锁电路使开关管驱动电路停止工作。此外，STR-S6709 ⑥脚接有过流保护电路，当开关管出现过流时，其发射极电压将增高，致使 STR-S6709 ②脚电压升高，且当该脚电压高于 ⑥脚电压 0.1V 时，STR-S6709 内部过流保护动作，使振荡器停振，从而保护了开关管。

(2) HIC1015 中的保护电路

HIC1015 内部的 Q5、Q6、Q7 组成公用保护触发电路，见图 2-49。其中 Q6、Q7 接成可控硅组态。一旦 Q6 被触发导通，Q7 也导通，Q7 导通又使 Q6 集电极电流增大，即产生了正反馈。Q6、Q7 均导通，Q5 也随之导通。Q5 导通后将 Q830 基极短路到地，相当于遥控关机状态，使开关电源得到保护。此后即使 Q6 基极触发信号消失，Q5、Q6、Q7 仍维持饱和导通状态，只有当 Z801 ⑬脚的 +5V 供电电压消失后（实际上需关机后重新开机），Q5、Q6、Q7 才能恢复原来状态。这就是可控硅效应。

(3) +115V 过压保护

+115V 过压保护电路由 Z801 (HIC1015) 内部的 R17、R18、ZD5、Q5、Q6、Q7

等组成，见图 2-49。

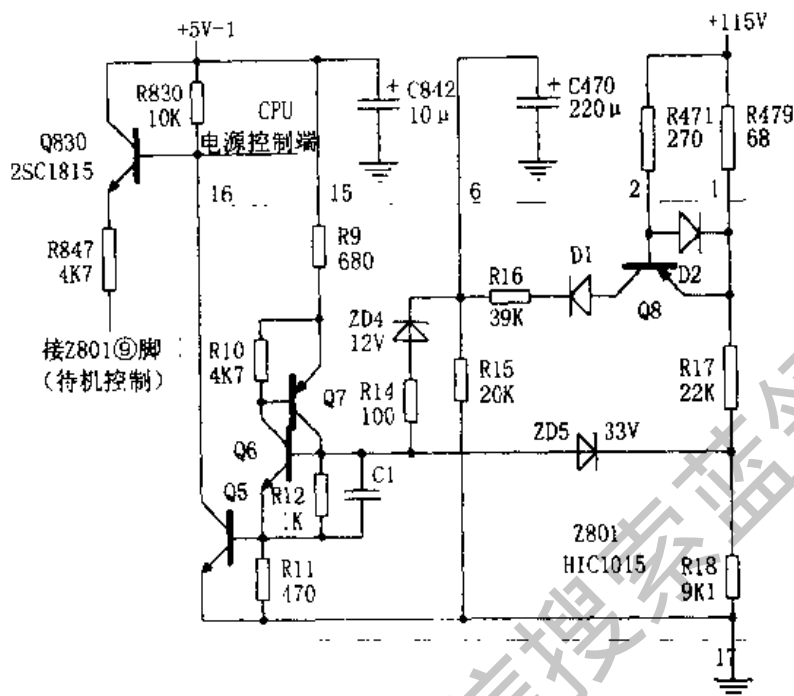


图2-49 +115V过压保护电路

当+115V输出电压正常时，该电压经R497从Z801①脚输入，再经R17、R18分压后略低于ZD5的33V击穿值，ZD5不能被击穿，保护电路不动作。当+115V输出电压升高至超过125V时，R17、R18分压点的电压将超过33V，于是ZD5击穿，Q6、Q7导通，致使Q5、Q830导通，这相当于由开关电源受CPU电源端控制进入待机状态，起到了+115V过压保护作用。

(4) +115V过流保护

+115V过流保护电路由R470及Z801(HIC1015)内部的Q8、D1、ZD4、Q5、Q6、Q7等元件组成，见图2-50。

电视机正常工作时，行输出电流为400mA左右，R470两端压降小于0.3V。该压降经R479、R471及Z801①、②脚加到Q8的b-e结，Q8截止，保护电路不动作。若+115V供电电路发生过流，则R470两端的压降增大，致使Q8导通。Q8导通后的电流对Z801⑥脚外接的C470充电，当⑥脚电压上升到13V左右时，将内接的ZD4击穿，Q6、Q7触发导通，Q5也导通，并通过⑩脚使Q830导通，于是电源处于待机保护状态。

(5) 场输出保护电路

场输出保护电路由Q370、D370及Z801(HIC1015)内部的Q5、Q6、Q7等元件组成，见图2-51。

场输出电路工作正常时，R370的平均压降小于0.3V，经R371、R372分压后不能使Q370导通。当场输出电路发生短路性故障引起场输出电流增大时，R370上

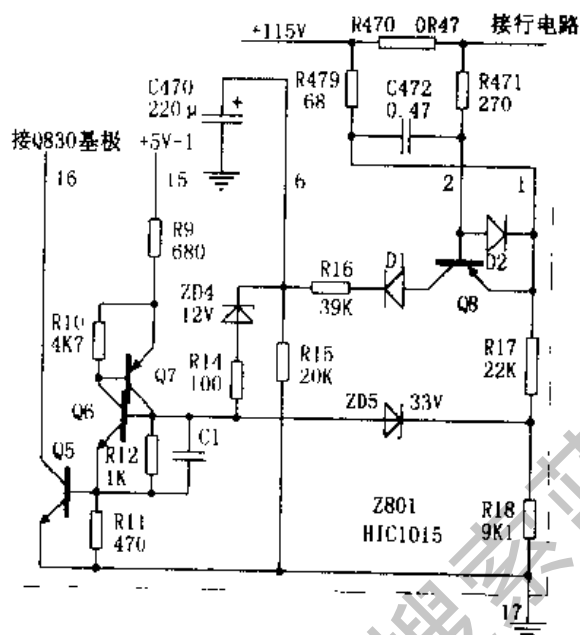


图2-50 +115V过流保护电路

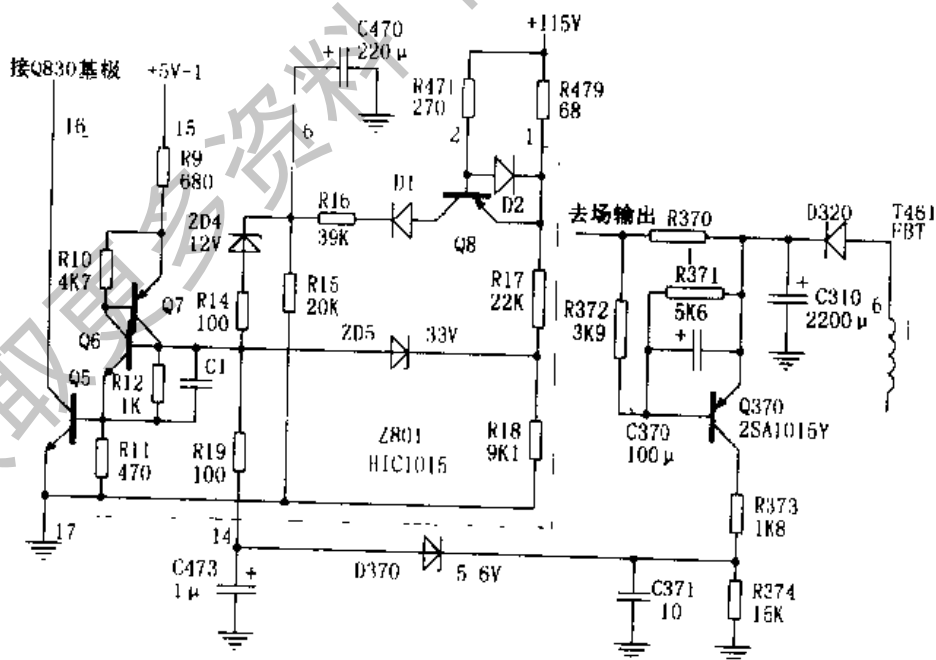


图2-51 场输出保护电路

行逆程变压器 T461 各输出电压呈一定比例, 检测 T461 ⑨脚输出的灯丝脉冲电压, 即可达到对行逆程变压器各输出电压进行过压保护的目。

行输出电路正常工作时, 行逆程变压器 T461 ⑨脚输出的逆程脉冲经 D425、C425 整流滤波后, 产生约 22V 的直流电压, 再经 R491、R494 分压后为 Q410 的发射极提供约 6V 的电压, 但 Q410 基极电压由 D426 稳定在 6.2V, 高于发射极电压, 所以 Q410 截止, 保护电路不动作。当 T461 ⑨脚输出的逆程脉冲幅度过大时, C425 上的直流电压超过 25V, 该电压经 R491、R494 分压后使 Q410 发射极电压上升至 6.8V, 于是 Q410、Q411 饱和导通, Z801 ④脚有 1.4V 高电平输入, 保护电路动作, 开关电源处于待机保护状态。

4.2.8 次级输出电路

当开关管饱和导通时, 300V 电压将电场能转换成磁场能储存在开关变压器中; 当开关管截止时, 开关变压器中的磁场能经次级各绕组转换成电场能, 经整流滤波后形成直流电压向负载输出, 长虹 NC-6 型开关电源的次级输出电路见图 2-53。

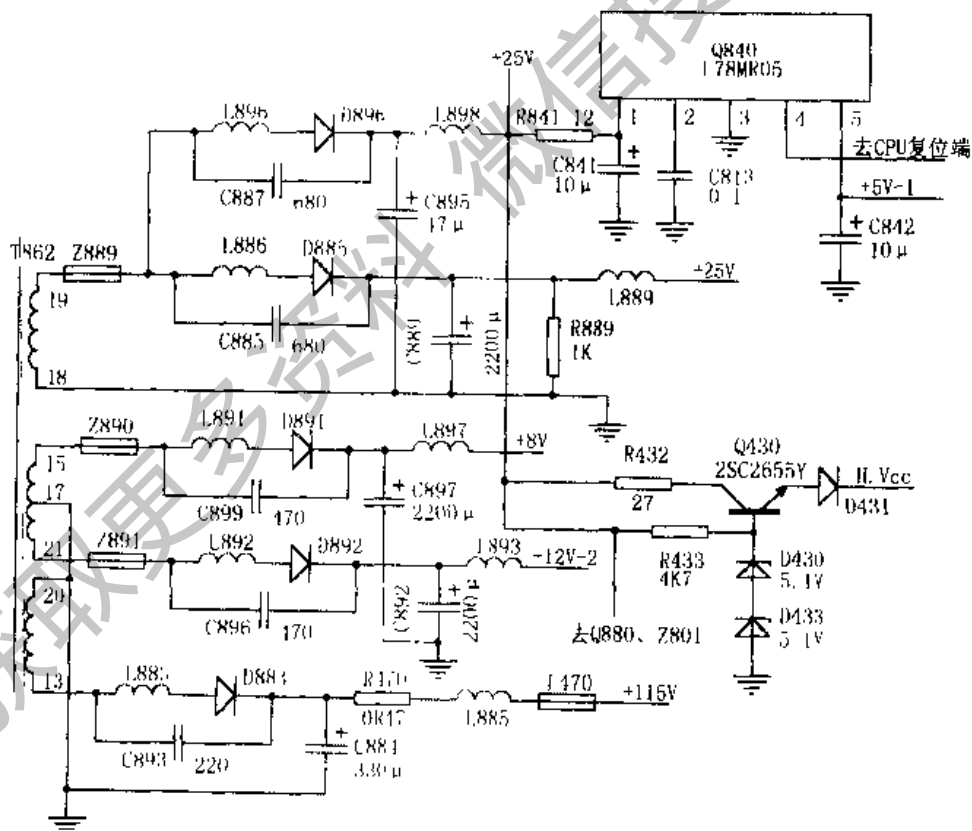


图 2-53 次级输出电路

(1) 开关变压器T862⑬~⑳绕组产生的感应电压经D883、C884整流滤波,形成+115V直流电压供行输出电路及扫描速度调制电路使用。

(2) T862⑬~⑲绕组产生的感应电压经D885、C889整流滤波,形成+25V直流电压供伴音电路使用。此外,感应电压还经D896、C895整流滤波形成-25V直流电压,一路经Q840稳压输出+5V为CPU及其他部分电路供电;另一路经Q430、D430、D431稳压成+9.3V为行振荡电路供电;第三路给稳压、待机控制电路Q880、Z801供电。

(3) T862㉑~㉒绕组产生的感应电压经D892、C892整流滤波,形成+12V-2直流电压为主板及继电器SR81供电。

(4) T862⑮~⑰绕组产生的感应电压经D891、C897整流滤波,形成+8V直流电压供上板使用,再经稳压后产生+5V电压为各信号处理电路供电。

在次级各绕组的整流滤波电路中,还分别设有Z889、Z890、Z891等保险电阻。它们在负载过流短路时熔断,以保护开关电源。各整流滤波电路中的L883等电感线圈可扼制开关电源中的高频干扰。

4.3 长虹NC-6型开关电源故障检修实例

4.3.1 G2966彩电电源待机指示灯亮,无光栅无伴音

[分析与检修] 接通电源开关,电源待机指示灯亮,用遥控器或本机键启动电视机,整机不能进入正常工作状态。测量QA01⑦脚电压仍为待机时的工作电压0V,说明该故障是由微处理器QA01工作异常引起。微处理器QA01由集成块TMP87CP38N组成。微处理器QA01的电源电压、复位电压、振荡电路、键扫描路(本机键)和微处理器本身工作正常是微处理器进入正常工作的必备条件。微处理器QA01工作异常,重点应对上述电路进行检查。测量QA01电源电压端②脚和复位电压端③脚电压约4.8V,正常。更换时钟振荡器XA01,故障仍然存在,怀疑故障出在键扫描电路。分别断按键扫描电路中的轻触开关,当断开到节目增键之后,电视机图像光栅恢复正常。更换节目增键,故障排除。

[结论] 故障部位与元件:键扫描电路中的节目增键损坏。

4.3.2 G2966彩电开关电源无电压输出

[分析与检修] 该故障特征是接通电源开关,电源待机指示灯不亮,整机无光栅无伴音。测量开关电源各路输出电压均为0V,由此判定开关电源没有进入正常工作状态。分析其原因:一是开关电源整流滤波电路存在故障;二是开关电源振荡电路存在故障;三是稳压电路存在故障。测量220V交流整流滤波电容C810正端有300V左右电压,说明整流滤波电路无故障。集成块Q801⑨脚为开关电源振荡电路启动电压供电端,该脚电压由220V交流电经半波整流滤波电路R803、D802、C808整流滤波产生的,待机时该脚正常电压应约为6.1V。测量⑨脚电压为0V,检查R803、D802正常,测量⑨脚对地电阻约20Ω。⑨脚外接有稳压二极管D815,检查发现D815击穿短路。更换D815,电视机恢复正常。

【结论】故障部位与元件：开关电源中的D815击穿。

4.3.3 G2966彩电开关电源无电压输出

【分析与检修】开关电源无电压输出，说明开关电源工作异常。测量F802正常，说明F802后续电路无短路故障。检查开关电源进线电路保险管F801已熔断，由此判定该故障出在220V整流滤波电路。该部分电路由D801、C810、C805、C806组成。检查C805、C806、C810正常，测量D801正反向电阻，发现D801已击穿。更换D801，故障排除。

【结论】故障部位与元件：开关电源中的D801击穿。

4.3.4 G2966彩电开关电源无电压输出

【分析与检修】开关电源无电压输出，说明开关电源工作异常。检查保险丝F802已熔断，说明F802后续电路存在短路故障。F802后续电路主要由集成块Q801和开关变压器T862组成。Q801内部由振荡电路、保护电路、稳压电路和开关管等电路组成。Q801①脚为内部开关管集电极。测量①脚对地电阻仅20Ω，说明Q801内部开关管已击穿短路。分析其原因：一是Q801性能不良；二是稳压电路存在故障。稳压电路由Q826、Q880和Z801①、②脚内部电路以及Q801内部部分电路组成。检查Q826、Q880正常。更换Q801，瞬间开机，快速测量开关电源输出的-115V电压高达150V以上（动作要快），由此判定该故障是由Z801内部电路和R471、R479组成的稳压电路工作异常引起。检查R471、R479正常，说明故障出在Z801。更换Z801，故障排除。

【结论】故障部位与元件：开关电源中的Z801损坏。

4.3.5 G2966彩电开关电源输出电压低

【分析与检修】开关电源有电压输出，说明开关电源振荡电路已进入工作状态。开关电源输出电压低原因：一是开关电源稳压电路存在故障；二是振荡电路工作异常；三是开关电源输出端整流滤波电路中的滤波电容容量严重变劣。重点对上述三部分电路进行检查。输出端滤波电路中的电容正常。用短路线将Q826①、②脚短接，使Q826停止工作，瞬间开机，快速测量开关电源-115V输出端电压上升到150V以上，说明Q826、Q801无故障，输出电压低的故障出在Q880、Z801组成的电路。断开Z801③脚，瞬间开机，快速测量+115V输出端电压很低，由此判定输出电压低的故障出在Q880组成的电路中。考虑到Q880组成的电路中R881、R880阻值变大或开路，不会造成输出端电压下降；C833、Q880击穿短路或漏电，R827、R828阻值变大才会引起输出电压下降。检查R827、R828、C833正常，说明故障出在Q880。更换Q880，故障排除。

【结论】故障部位与元件：开关电源中的Q880损坏。

4.3.6 G2966彩电输出电压低

【分析与检修】 开关电源有电压输出,说明开关电源振荡电路已进入工作状态,输出电压低的原因同上例所述。用短接线将Q826①、②脚短接(相当于使光耦合器停止工作。短接时,首先断开行输出管集电极,并按160W灯泡作为假负载),瞬间开机,快速测量开关电源输出的+115V电压仍然很低,说明开关电源输出电压低的原因不是由Q880、Z801组成的电路引起,而是发生在开关变压器T862、光电耦合器Q826、集成块Q801以及R818组成的电路。检查R818正常,代换Q826和Q801,故障依旧,由此说明故障出在T862。更换T862,故障排除。

【结论】 故障部位与元件:开关电源中的开关变压器T862损坏。

4.3.7 G2966彩电开关电源输出电压高于正常值

【分析与检修】 开关电源输出电压高于正常值,是指总电源开关接通之后开关电源的输出电压(115V)高于115V以上。开关电源输出电压高,说明开关电源振荡电路已进入正常工作状态。在开关电源振荡电路工作正常情况下,输出电压的高低由稳压电路决定,输出电压高于正常值,说明由Z801、Q801、Q826、Q880组成的稳压电路工作异常。将Q826③、④脚短路,开关电源输出电压不再高于正常值,而是低于正常值,说明Q801组成的电路工作正常。将Q880“c-e”极间短路,开关电源输出电压高于正常值,检查R880、R828正常,由此说明开关电源输出电压高的原因是Q826损坏。更换Q826,故障排除。

【结论】 故障部位与元件:开关电源中的Q826损坏。

4.3.8 G2966彩电开关电源输出电压高于正常值

【分析与检修】 分析同上例4.3.7。稳压电路由Z801、Q801、Q826、Q880组成,重点应对该部分电路进行检查。用短路线将Q826③、④脚短路,开关电源输出电压仍然高于正常值,说明Q826、Q880、Z801组成的电路工作正常,引起输出电压高的原因是Q801和R815工作异常。检查R815,发现R815阻值变大,更换R815,故障排除。

【结论】 故障部位与元件:开关电源中的R815阻值变大。

4.3.9 G2966彩电开关电源输出电压高于正常值

【分析与检修】 分析同上例4.3.7,用短路线将Q826③、④脚短路,开关电源输出电压下降到低于正常值,说明Q801无故障。将Q880“c-e”极间短接,测量开关电源输出电压也能够下降到正常值以下,说明稳压电路中Q801、R826无故障,故障出在由Q880、Z801组成的电路。检查Q880周围元件和Q880没有发现故障,由此判定该故障出在Z801。更换Z801,故障排除。

【结论】 故障部位与元件:开关电源中的Z801(H1C1015)损坏。

4.3.10 G2966 彩电开关电源输出电压正常,用遥控或本机键开机,输出电压低于正常值

[分析与检修] 开关电源中,由Q801、Q826、Q880组成的电路不但对待机状态下的输出电压进行稳压,还对电视机由待机状态进入正常工作状态后的输出电压进行稳压。待机时,开关电源输出电压正常,说明由Q801、Q826、Q880组成的电路工作正常,输出电压低的故障出在稳压电路的取样电路上。稳压电路的取样电路由Z801组成。电视机由待机状态进入正常工作状态后输出电压低于正常值,说明Z801②脚外接元件R471和内部待机控制电路或稳压电路工作异常。检查R471正常,至此判定故障出在Z801。更换Z801,故障排除。

[结论] 故障部位与元件:开关电源中的Z801(HTC1015)损坏。

4.3.11 G2966彩电开关电源待机时输出电压正常,用遥控器或本机键开机后,输出电压高于正常值

[分析与检修] 开关电源待机时输出电压正常,说明由Q801、Q826、Q880组成的电路工作正常;同时也可判定由Q830和Z801内部部分电路组成的待机控制电路工作正常。电视机由待机状态进入正常工作状态后,Z801内部部分电路组成的待机控制电路停止工作,而由Z801①、②脚外接元件和集成块内部部分电路组成的稳压取样电路启动进入工作状态。该故障说明在待机控制电路停止工作后,由Z801①、②脚外接元件R471、R479和内部相关电路组成的稳压电路存在故障,没有进入正常工作状态。从稳压取样电路的结构看,R471出故障不会造成输出电压上升。检查R479,发现R479已由68 Ω 增大到1.4k Ω 。更换R479,故障排除。

[结论] 故障部位与元件:开关电源中的R479阻值增大。

4.3.12 G2966 彩电接通总电源开关,电源待机指示灯亮,开关电源输出电压正常,用遥控器或本机键开机,开关电源输出电压仍保持在待机时的电压不变

[分析与检修] 从故障现象分析,待机输出电压正常,可判定由Q801、Q826、Q880组成的电路工作正常,故障应出在由Z801、Q830组成的待机控制电路。测量Q830发射极电压,在待机状态和正常工作(本机或遥控开机后)状态电压正常,由此说明Q830正常,故障出在Z801。更换Z801,故障排除。

[结论] 故障部位与元件:开关电源中的Z801(HTC1015)损坏。

4.3.13 G2966 彩电多次烧Q801

[分析与检修] 该机送修时,二极管D806和集成块Q801已击穿短路,其余元件无击穿短路现象。换上损坏的元件,接通总电源开关,测量待机时的输出电压基本正常,说明开关电源上的负载电路并无短路故障。用遥控器或本机键二次开机,电视机图像伴音正常。试机一大交与用户,用户使用不到两天,又出现图像伴音全无。经检查又是开关电源中二极管D806和集成块Q801损坏。和前次一样,

更换损坏的元件，电视机图像伴音又恢复正常。因该机多次损坏集成块Q801，说明开关电源中确有元件存在故障。用手触摸Q801散热器，温升高于正常值，说明Q801内部开关管的电流较大，已超过正常值。考虑到稳压电路出故障，会造成开关管过流，开关电源输出电压会上升，但该机输出电压并没有上升，说明稳压电路无故障，怀疑故障是由开关变压器和行输出变压器引起，但更换行输出变压器和开关变压器，故障仍然没有排除。根据以往经验，29英寸以上大屏幕彩电，220V整流滤波电容容量变小，易损坏开关管。代换220V整流滤波电容C810，通电试机，Q801的散热器温升下降很多，已达到正常范围。试机几天交与用户，电视机一直工作正常。

[结论] 故障部位与元件：开关电源中的C810容量变小。

4.3.14 G2966彩电无光栅无伴音，电源指示灯不亮；接通总电源开关，测量+115V电压迅速从115V降为0V

[分析与检修] 从故障特征分析，接通总电源开关，开关电源瞬间有电压输出，说明开关电源振荡电路已进入工作状态。在开关电源主电压由115V降为0V之后，测量集成块Q801③脚电压已高达2.6V以上，说明Q801已进入过流保护状态。Q801内部过流保护电路可能启动的原因：一是由Q880、Q826、Q801组成的稳压电路存在故障；二是为稳压电路Q826、Q880提供工作电压的电路工作异常。Q880、Q826的工作电压由开关电源+25V电压提供，电源指示灯工作电压也是由+25V端输出电压提供，因此估计该故障出在+25V整流滤波电路。测量+25V端电压，在总电源开关接通瞬间无电压输出。检查+25V整流滤波电路，发现Z889开路。更换Z889，故障排除。

[结论] 故障部位与元件：开关电源中的Z889开路。

4.3.15 G2966彩电无光栅无伴音，电源指示灯不亮，接通总电源开关，输出电压达到115V

[分析与检修] 接通总电源开关之后，开关电源输出电压达到115V，说明待机工作电路没有进入工作状态，同时也可判定开关电源中由Q801、Q826、Q880、Z801组成的稳压电路工作正常。开关电源虽然达到115V与正常电压一致，但整机仍无光栅无伴音，且电源指示灯也不亮，说明开关电源为微处理器QA01和电源指示灯提供的工作电压不正常。微处理器QA01和电源指示灯的工作电压是由稳压器Q840提供的。测量Q840⑤脚无电压输出，①脚电压输入正常（25V），由此判定故障出在Q840。更换Q840，故障排除。

[结论] 故障部位与元件：开关电源中的Q840损坏。

4.3.16 G2966彩电一次开机主电压达到115V

[分析与检修] 本故障特征是接通总电源开关之后，电源指示灯亮，电视机图像伴音正常。遥控关机，光栅不消失，测量开关电源输出电压为115V，观察显像

管灯丝亮,说明电视机行场扫描电路仍处于工作状态,开关电源待机电路工作异常,没有形成对开关电源和行振荡电路启动电源的有效控制。遥控关机瞬间,测量微处理器QA01⑦脚电压变化正常,说明微处理器QA01无故障。测量待机/开机控制管Q830基极电压,发现基极电压始终为4.8V,由此判定Q830和周围电路存在故障。检查Q830、D830,发现Q830击穿短路。更换Q830,故障排除。

【结论】故障部位与元件:开关电源中的Q830击穿。

4.3.17 G2966 彩电遥控或本机键开机,指示灯为绿色

【分析与检修】绿色指示灯为定时开机指示灯,绿色指示灯是否发光,完全由CPU决定。遥控开机或本机键二次开机,绿色指示灯亮,说明CPU工作异常。CPU能从待机状态进入工作状态,说明CPU供电电压、时钟振荡电路工作正常。G2966彩电的一大特点是具备部分故障自检功能。跨接在CPU数据总线上的负载工作异常时,绿色指示灯就会亮,因此该故障可判定出在CPU的数据总线负载电路上。检查CPU数据总线上的负载电路高频调谐器H001、集成块Q501、主中放组件等电路,无+5V-2、+5V-3电压。+5V-2、+5V-3电压由开关电源+8V电压经单管稳压电路Q830、Q831提供。测量开关电源+8V输出端无电压,检查+8V整流滤波电路,发现Z890开路。更换Z890,故障排除。

【结论】故障部位与元件:开关电源中的Z890开路。

4.3.18 G2966 彩电二次开机后,主电压瞬时有115V,但即刻返回到待机状态

【分析与检修】接通总电源开关,测量待机工作电压正常;断开负载电路,二次开机,测量开关电源输出电压仍然正常,说明开关电源无故障,开关电源又返回到待机状态的原因是由于开关电源负载电路工作异常导致过流保护电路启动进入工作状态造成。分别断开开关电源上的负载,当断开场输出电路,二次开机后,开关电源输出电压恢复正常,说明该故障是由场输出电路工作异常引起。测量场输出电路集成块TA8427各脚对地电阻,发现③、⑥脚对地电阻很小,说明TA8427内部已击穿短路。TA8427击穿短路,除与TA8427性能有关外,还与电容C308相关。C308容量变小或开路,易造成TA8427击穿短路。检查C308,发现该电容容量已严重不足。更换一只相同容量和耐压的电容以及TA8427,通电试机,电视机恢复正常。

【结论】故障部位与元件:场输出电路中的C308、TA8427损坏。

4.3.19 G2966 彩电二次开机后,开关电源即刻返回到待机状态

【分析与检修】接通电源开关,测量开关电源输出电压正常。二次开机,测量Z801⑭脚过流保护电路检测输入端有1.3V电压(正常应无电压),说明开关电源负载电路存在过流故障。过流保护检测电路由Z801内部部分电路组成,该电路是用来对行场输出电路进行检测。断开D370,二次开机,开关电源仍自动返回到待机状态,说明该故障与场电路无关,故障出在行扫描电路上。将行激励管断开,二

次开机，测量开关电源115V输出电压正常，说明行输出电路中无电容击穿短路故障，行输出变压器各绕组也未对地击穿。接上行激励管，断开D427、D425，二次开机，开关电源仍然返回到待机状态，由此判断行输出变压器有高压击穿故障。更换行输出变压器，电视机恢复正常。

【结论】故障部位与元件：行输出变压器损坏。

4.3.20 G2966彩电刚开机时，电视机图像伴音正常，约半小时后，自动返回到待机状态

【分析与检修】电视机由正常工作状态返回到待机工作状态过程中，观察图像行频并没有发生变化，说明该故障不是由行振荡频率发生变化引起，而是由行场输出电路中存在元件热稳定性不良造成。断开D427、D370，观察半小时左右，电视机仍然自动返回到待机状态，说明该故障与场输出电路和过流检测电路无关。过流保护后，测量Z801⑩脚有1.2V左右电压，由此判定该故障是由115V上的负载电路引起。115V上的负载电路有C448和行输出电路，代换电容C448，故障排除。

【结论】故障部位与元件：行电路中的C448损坏。

4.4 长虹NC-6型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

5. 长虹CN-5型开关电源

5.1 长虹CN-5型开关电源的特点及应用

长虹CN-5机心是长虹公司于1998年初开发的单片彩电机心。它主要用于54~74cm (21~29英寸) 彩电。长虹CN-5机心彩电采用东芝F5DW机心的开关电源，我们称之为“长虹CN-5型开关电源”。

长虹CN-5型开关电源的特点是：

(1) 采用开关电源专用厚膜集成块TEA2261 (汤姆逊公司出品)，交流电压适应范围为150~270V；

(2) 待机时处于轻载状态，省去了待机电源；

(3) 次级输出电压与交流市电隔离。

长虹CN-5型开关电源的应用情况，见附录“长虹牌彩色电视机机心 电源对照表”。

5.2 长虹CN-5型开关电源的工作原理

下面以长虹N2918型电视机开关电源为例，介绍长虹CN-5型开关电源的工作原理，电路见附录“长虹CN-5型开关电源原理图”。

长虹CN-5型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关电路、稳压电路、保护电路、辅助电路及次级电压输出电路等几部分组成，其结构方框图如图2-54所示。

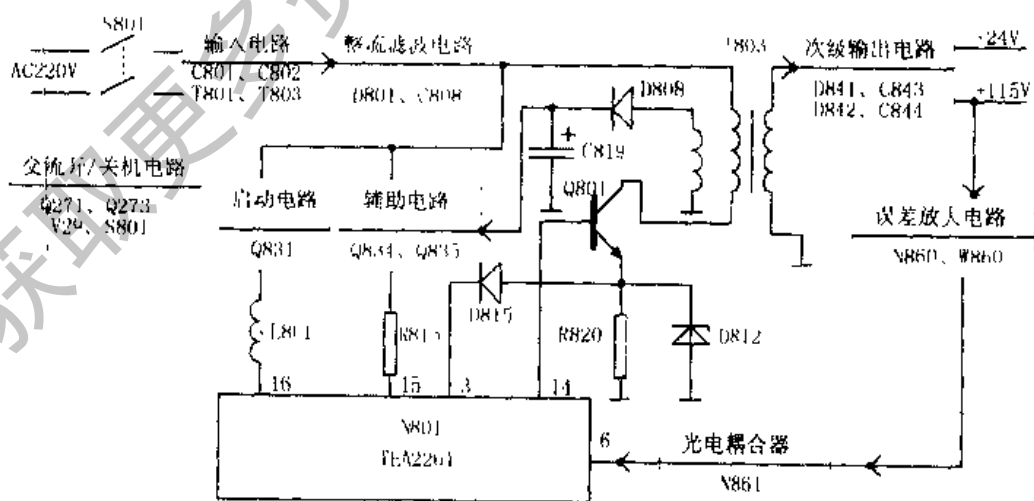


图2-54 长虹CN-5型开关电源结构方框图

5.2.1 市电输入电路

当电源开关S801闭合后,交流市电经延迟保险F801进入由C801、T801、T802、C802组成的低通滤波器(见图2-55),以防止市电中的干扰进入开关电源,同时也可防止开关电源产生的干扰进入交流市电。由于该机具有交流关机功能,所以电源开关选用了“继电器开关组件”,由待机电路进行控制。

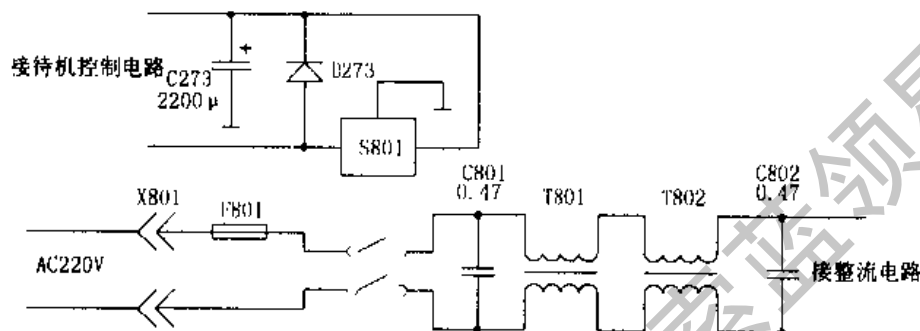


图2-55 输入电路

5.2.2 消磁电路

消磁电路由R890、C890、XC-2919等组成,见图2-56。

其中,R890为一端消磁电阻,具有升温快、消磁能力强等特点。XC-2919为消磁线圈。开关电源闭合后,在消磁电阻的作用下,消磁线圈中流过一个由大减小的交变电流,从而完成消磁功能。

5.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路由D801、C804~C807、C808、R801组成,见图2-57。

其中,D801是桥式整流器,C804~C807可防止开机时滤波电容器产生的浪涌电流,还可消除高次谐波对电视

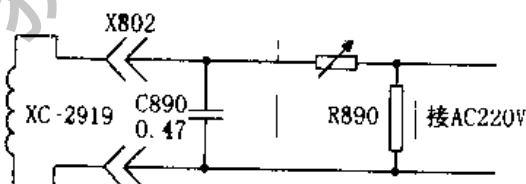


图2-56 消磁电路

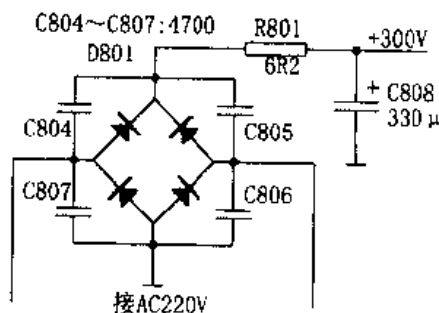


图2-57 整流滤波电路

机的干扰。C808是滤波电容器，在C808上可得到+300V的直流电压。R801在开机时可起限制浪涌电流的作用。

5.2.4 开关电路

长虹CN-5型开关电源采用了脉宽调制(PWM)驱动专用集成电路TEA2261(N801)，其开关电路构成如图2-58所示，其中，Q801、Q831、R831、R832、C819A等为开关电源的启动电路。

开机后，+300V电压经开关变压器T803⑰~⑱绕组加至开关管Q801集电极，Q801发射极经R820接+300V负端，即“热地”端。同时，+300V直流电压经R832加至Q831基极，使Q831饱和导通，+300V经R831 A、R831、Q831给C819A充电。

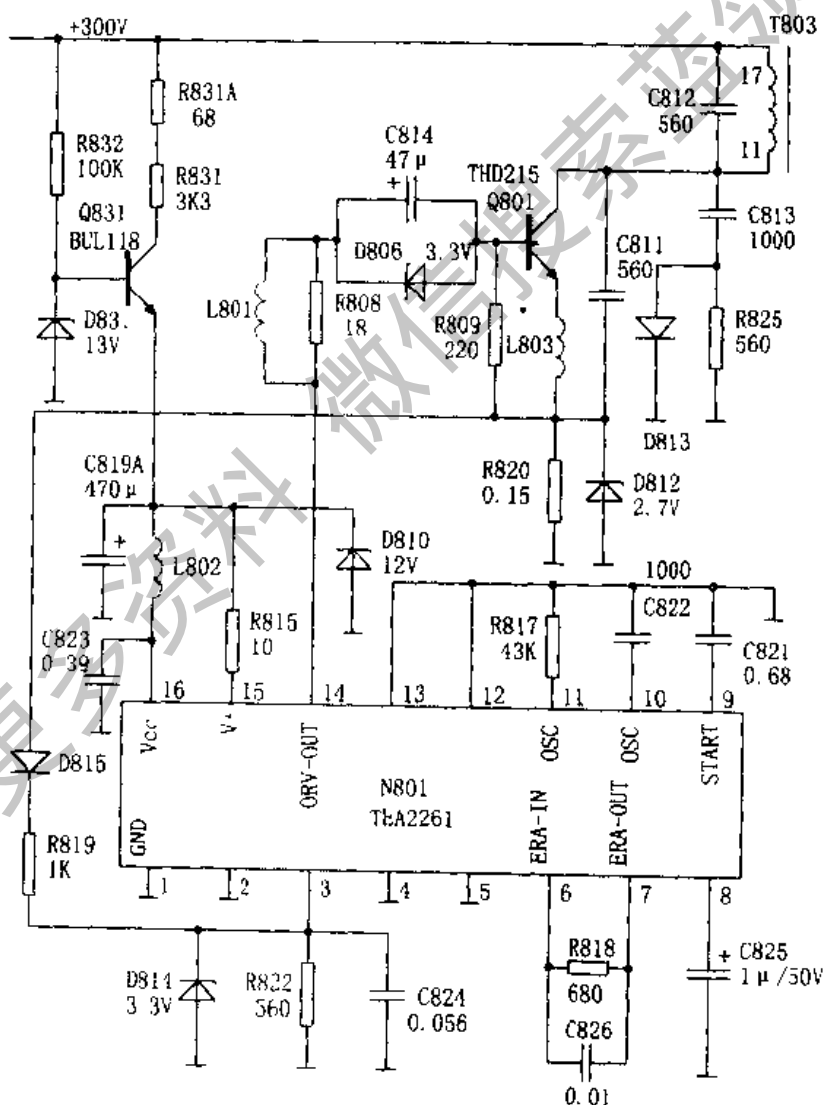


图2-58 开关电路

当C819A上的电压上升到N801 (TEA2261) ⑩脚的启动电压值10.3V时, N801启动, 其内部振荡器起振, 振荡频率由⑩脚外接的定时电容C822及⑪脚外接的定时电阻R817决定。TEA2261 ⑨脚外接软启动电容C821。随着N801内部振荡的进行, C821上的电压逐渐升高, TEA2261 ⑭脚输出的PWM开关脉冲的占空比逐渐增大。该脉冲经L801、R808、C814加到开关管Q801基极, 使Q801工作于开关状态。

开关管Q801发射极接有电感L803, 可防高频电磁辐射, 还可缓冲浪涌电流对开关管的冲击。R820是过流检测电阻。考虑到开关管Q801击穿后将有大电流流过R820, 致使R820温度急剧上升, 常将电路板烧坏。加上D812后可限制R820上的电压降, 或者D812自身击穿短路, 将R820上的电流旁路掉, 避免R820产生高热。同时, D812还可防止TEA2261 ③脚因电压过高而损坏。C811、C812、C813、D813、R825组成尖峰电压吸收电路, 以防止开关管Q801被尖峰电压击穿。

5.2.5 开关稳压电路

开关稳压电路由N860、N861及周边元件组成, 见图2-59。

开关电源输出的-115V主电压经D860、R860、W860加到采样放大集成电路N860 ①脚。误差信号从N860 ②脚输出, 经光电耦合器N861隔离后送入TEA2261 ⑥脚误差信号输入端, 对其⑭脚输出的PWM脉冲的占空比进行调整, 从而达到稳压的目的。

当-115V主输出电压升高时, 经N860采样放大后使其②脚电压降低, 于是光电耦合器N861内发光二极管发光强度增大, 二极管导通程度增加, 内阻降低, 结果TEA2261 ⑥脚电压升高, 致使其⑭脚输出的PWM脉冲宽度变窄, 开关管Q801饱和导通时间缩短, 使输出主电压自动降回到+115V标准值。采样放大器N860 ①脚外接的W860为输出主电压值调整电位器。W860阻值调小时, 输出主电压值降低, W860调大时输出主电压值升高。D860为过压保护管, 它在正常时截止, 对电路无影响。若输出主电压上升过高, D860将击穿导通, 使N860 ①脚的电压突然升高, 经过与前述稳压相似的过程, 使输出主电压+115V迅速下降, 乃至使输出主电压立即切断, 以保护开关电源和负载的安全。

5.2.6 保护电路

保护电路, 主要包括开关管过流保护、过压保护及欠压保护等。

(1) 开关管过流保护电路

R820是开关管Q801发射极电阻(见图2-60), 检测R820上的电压, 即可检测开关管是否过流。R820上的压降经D815、R819、R822分压后加于N801 (TEA2261) ③脚。当开关管过流时, N801 ③脚电压在0.5~0.9V, 此时TEA2261 ⑧脚对C825充电。在充电过程中, 若开关管过流消失, 则C825放电, 开关电源处于正常工作状态。若开关管继续过流, 使C825两端的电压充至超过2.55V时, TEA2261 ⑭脚输出的开关脉冲被抑制, 使开关电源处于过流保护状态。这种保护称为“重复过流保护”。

动，⑭脚输出的开关脉冲被切断，开关电源处于欠压保护状态，见图2-61。

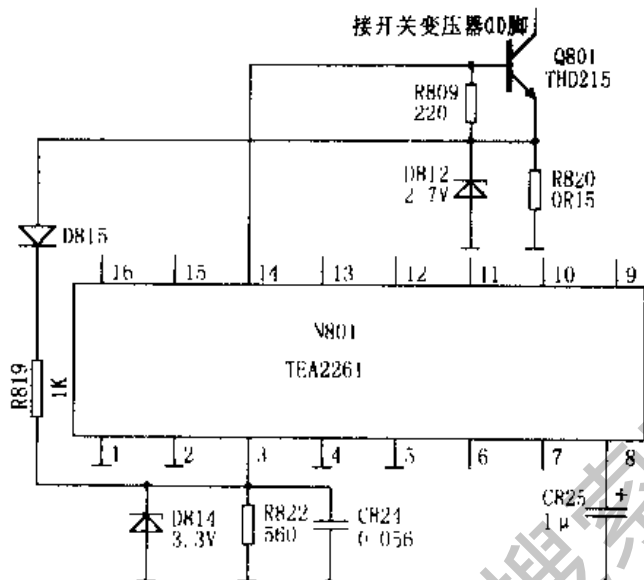


图2-60 过流保护电路

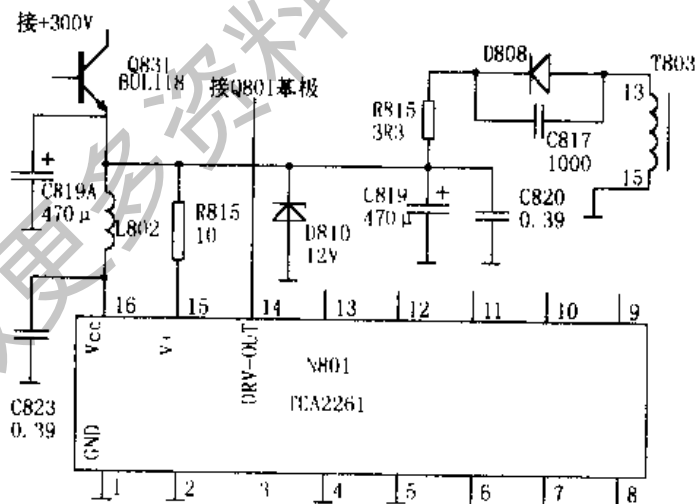


图2-61 过压保护电路

当上述保护电路动作后,开关电源处于保护状态,各路输出电压均被关闭。这时需将电源开关切断,使N801 (TEA2261) ⑩脚降至5V以下,开关电源才能重新启动。

另外, N801 (TEA2261) ⑧脚外接电容C825 (见图1-60) 在开关电源工作时不断被充、放电,在C825上的电压达到2.55V时开关电源被关闭。因此,电容C825的质量极为重要, C825容量减小或开路,都会引起保护电路误动作。

5.2.7 辅助电路

由于在关机瞬间,滤波电容C808上的+300V电压不会立即消失,这一电压又使Q831导通,在N801 ⑩脚建立启动电压, N801再次启动,结果开关电源再次启动输出,使屏幕上出现短暂扫描(不一定满幅)现象,电路中设置了Q835、D835、R802、R803等组成的辅助电路,见图2-62。关机时,300V电压逐渐消失,使R803上的压降也逐渐消失。当300V电压降到90V以下时, D835导通,使Q835也导通,于是Q831被截止,将TEA2261 ⑩脚供电电压切断,以避免关机后出现短暂光栅的现象。

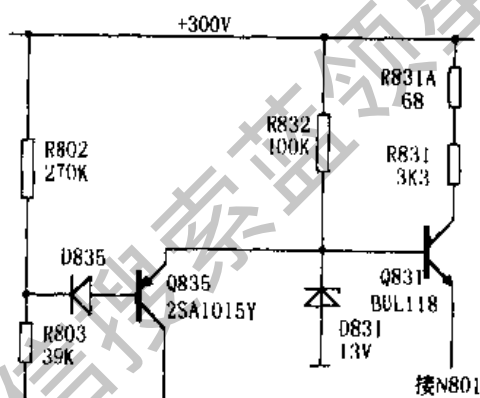


图2-62 辅助电路

5.2.8 次级输出电路

次级输出电路,见图2-63。

开关变压器 T803 ⑧~⑥绕组中的感应电压经D841整流、C844滤波,产生+115的+B电压为行扫描电路和高频调谐器供电。

开关变压器 T803 ①~④绕组中的感应电压经D842整流、C843滤波,产生+24电压送到N601和NW02,

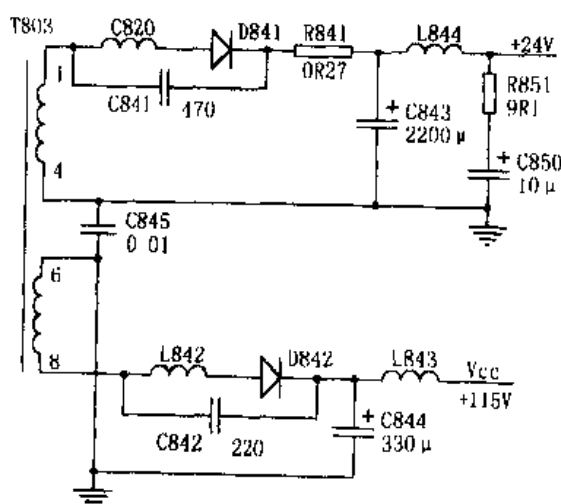


图2-63 次级输出电路

为功放电路供电。

5.2.9 交流关机电路

由于长虹CN-5型彩电与长虹TDA型一样只设置了“交流关机”电路，未设置“直流关机”方式，因而只能采用手动方式开机。其交流关机电路与长虹TDA型的交流关机电路一样，只是元器件的编号不同，这里不再重复。

5.3 长虹CN-5型开关电源故障检修实例

5.3.1 R2918N彩电开关电源无主电压输出

[分析与检修] 开关电源由整流滤波电路、振荡电路、稳压电路、振荡启动电路组成。开关电源无输出电压，一般为整流滤波电路或电源振荡电路有故障。测量开关管Q801、保险管F801没有损坏，说明开关变压器T803和集成电路TEA2261无短路故障；通电测量滤波电容C808正端和开关管Q801集电极，没有300V的直流电压，说明故障出在整流滤波电路或进线滤波电路；检查全桥整流组件D801上有220V交流电，说明无300V直流电压是由全桥整流电路造成。检查全桥电路及周围元件，发现限流电阻R801开路。更换R801，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：R801开路。

5.3.2 R2918N彩电开关电源无+B电压输出

[分析与检修] 测量保险管F801、开关管Q801，发现F801、Q801损坏。检修时，需注意在更换F801、Q801后，不要马上通电试机，因为F801、Q801损坏并不全是这两个器件本身的原因，有可能是负载短路或电源电路中某些器件出现故障。正确的检修方法是：更换F801、Q801后，先不要通电，测量TEA2261⑩、⑪、⑫脚的对地电阻。正常情况下，用数字三用表200k挡测量这三脚的对地电阻应为无穷大。若⑩、⑪、⑫脚对地电阻很小，则说明TEA2261已损坏。造成TEA2261损坏的原因有可能是电路处于过流状态。测量电源输出端各路负载对地电阻，正常情况下C844正端对地电阻为10k Ω 以上，C813正端对地电阻为2k Ω 以上，若有一路对地电阻很小，则故障就出在该路负载电路上，检查及更换该路负载和D812、R820等元件，故障即可以排除。另外，行输出高压击穿短路也会造成开关管损坏。

[结论] 故障部位及元件：TEA2261损坏或D812、R820损坏。

5.3.3 R2918N彩电光栅幅度变大

[分析与检修] 光栅幅度的大小与电源输出的Vcc电压和行输出电路有关。测量开关电源输出的Vcc电压，如果Vcc电压高于正常值，说明光栅幅度变大的故障出在开关电源，而造成开关电源输出电压高的原因是电源稳压电路存在故障。稳压电路由光电耦合器N861、采样、比较放大电路N860、R861和开关管驱动集成电

路N801内部相关电路组成。检修时，首先检查NQ860、N861、R861，如果正常，则故障出在TEA2261。

【结论】故障部位及元件：开关电路中的TEA2261损坏。

5.3.4 N2918 彩电无Vcc电压

【分析与检修】检查保险管F801、开关管Q801正常，用数字三用表200k挡测量TEA2261⑩、⑮、⑭脚对地电阻正常，说明电源开关变压器T803和TEA2261组成的电路无短路故障。测量C808正端电压约300V，说明开关电源整流滤波电路正常，故障出在开关电源振荡电路的供电电路或振荡电路。测量TEA2261⑩、⑮脚电压，若⑩、⑮脚无电压，则检查由Q831、R832、Q834、D834、D831等元件组成的电源启动电路；若⑩、⑮脚电压正常，则检查更换TEA2261⑨、⑩脚外接元件。若通过以上方法进行检查后，开关电源仍然不能正常工作，则检查更换D806、TEA2261。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的D806、TEA2261损坏。

5.3.5 N2918 彩电开机Vcc电压瞬间由10V降为0V

【分析与检修】开机瞬间，开关电源的Vcc电压有输出，说明开关电源的振荡电路能进入工作状态；开机后Vcc电压瞬间由10V降为零，说明电源中保护电路已启动。测量TEA2261⑩、⑮、⑯、⑰脚电压正常，用示波器测量⑩脚波形正常；开机瞬间，用示波器测量⑰脚有激励脉冲信号输出，但随后就消失，说明TEA2261在开机瞬间能工作，随后电源进入了保护状态。测量③脚电压为0V，说明过流检测电路工作正常（此脚电压达到0.6V时才起控）。测量⑥、⑦脚电压发现电压已有3.6V（此脚电压达到2.4V时，将起控抑制一脚输出激励脉冲），由此说明电源工作异常的原因是由于电源稳压电路工作不正常引起。稳压电路由TEA2261、N861、R813、N860、R810等器件组成。检查这部分元件，即可排除故障。

【结论】故障部位及元件：稳压电路中有关器件损坏。

5.3.6 N2918 彩电开机Vcc电压在20~50V间变化

【分析与检修】Vcc电压有输出，说明启动电路能给振荡电路提供工作电压，开关电源振荡电路能进入振荡状态；Vcc电压在20~50V间变化，说明电源振荡电路工作不稳定。测量TEA2261⑩脚电压只有8.5V（正常值为10.5V左右），且在跳变；测量⑯、⑰脚电压也在跳变。将⑩脚断开，测量Q831发射极电压仍然只有8.5V，说明电源启动电压低是造成TEA2261不能正常工作的原因。启动电路由Q831、R831、R832、D831组成。检查这部分元件，发现R831阻值变大。将之更换，故障排除。

【结论】故障部位及元件：启动电路中的R831阻值变大。

5.3.7 N2918 彩电开机工作一段时间，R831 冒烟

[分析与检修] 电视机能工作一段时间，说明电源启动电路工作正常。电视机正常工作后 TEA2261 ⑩、⑪脚的工作电压由开关变压器 T803 ⑬~⑮绕组感应的电动势经 D808、R815、C819 整流得到，此时 D834 导通，Q834 饱和导通，开关管 Q831 进入截止工作状态，使得电源启动电路不致于长时间处于工作状态而损坏。由此可见，此故障可能是由启动保护电路异常造成。启动保护电路由 D834、R834、Q834 组成，Q834 能否进入正常工作，不仅取决于 Q834、R834、D834 是否正常，还与开关变压器 ⑬~⑮绕组、D808、R815 有关。检查 Q831、D834、D808、R815 等元件，发现 R815 变质。更换 R815，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源中的 R815 变质。

5.3.8 N2918 彩电开机后 Vcc 电压一会儿正常，一会儿为 0V

[分析与检修] Vcc 电压正常时，测量 TEA2261 各脚电压正常，说明 TEA2261、电源启动电路工作正常，造成此故障的原因可能是开关管 Q801 周围电路及开关变压器 T803 有故障。更换开关变压器，故障未排除。检查 Q801 周围器件，发现 R820 阻值变大，从而造成过流保护电路误动作，使电源停止工作。更换 R820，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源中的 R820 阻值变大。

5.3.9 R2516N 彩电损坏开关管

[分析与检修] 电视机接通电源能工作一段时间才损坏开关管，说明电路中部分元件由于性能不良引起电源过流，瞬间有较大电流流过开关管，致使开关管温度瞬间升高而损坏。通常，引起开关管过流的原因：一是 300V 直流电压中纹波度太大，引起开关管功耗增大而损坏；二是电路中降低功耗电路 C811、C812、C813、D813、R825 等元件性能不良；三是开关变压器性能不良；四是行扫描电路中元件性能不良引起行过流，导致开关电源提供大电流而损坏开关管等元件。检修时，将 Vcc 输出电路中的 L843 断开，把另一部电视机输出的 115V 电压连接到 R428、R444、L843 公共点，再通电试机，如果此时电视机工作正常，说明整机扫描电路工作正常，造成易损坏开关电源的原因在开关电源上。检修开关电源时，首先检查替换 TEA2261 ③、④脚外接元件 R820、D812、D814、R822（注：TEA2261 ④脚外接元件 D806 与通常电路中所使用的二极管性能不一样，用数字三用表或 500 型三用表测量其正反向电阻与通常二极管正好相反，该元件必须用相同型号的元件替换），再检查代换 300V 整流滤波电容 C808 和降低开关管功耗的元件 C813、C811 和变压器 T803，故障即可排除。

注：该机开关管 Q801 须用 THD215，不能用其他型号的开关管代替。

[结论] 故障部位及元件：TEA2261 ③、④脚外接元件、整流滤波电容、降低功耗元件及 T803。

5.3.10 R2918N 彩电接通电源几秒钟，电阻R831发热冒烟

【分析与检修】 开机短时间内R831发热冒烟，说明TEA2261进入工作状态后，Q834未进入工作状态，造成Q831长时间处于导通状态。开关电源进入正常工作状态后，T803 ⑬脚感应的脉冲电压经整流滤波后向TEA2261 ⑩、⑪脚提供电压；同时该电压还加到Q834基极，使Q834饱和导通，Q831基极通过Q834“c-e”极到地，Q831停止工作。检查时，接通电源开关，测量开关电源输出的Vcc电压瞬间由115V迅速下降为0V，测量开关变压器T803 ⑬脚瞬间有电压输出，随后也降为0V，由此说明电源已起振，故障可能出在电源保护电路或稳压电路上。再瞬间接通电源测量TEA2261 ③脚电压为0V，而⑧脚电压高达6V左右，说明开关电源无过流现象，故障可能出在稳压电路中。稳压电路由TEA2261 ⑥、⑦脚外接元件组成，实测⑥脚电压比正常时高。⑥脚无反馈信号输入时，TEA2261内部电路将向⑧脚外接电容C825充电，当⑧脚电压高于2.5V时，TEA2261 ⑭脚输出的激励脉冲信号将被抑制，开关电源停止工作，其结果导致开关变压器输出的各路电压也迅速降为0V，开关电源电路中Q834不工作，而Q831仍然处于工作状态，最终导致R831损坏。检查TEA2261 ⑥、⑦脚外接元件D806、N860、N861均损坏。更换上述元件，故障排除。

【结论】 故障部位及元件：TEA2261 ⑥、⑦脚外接元件均损坏。

5.3.11 N2516 彩电空载时，开关电源输出的Vcc电压正常；接上负载后，115V电压有时降为0V

【分析与检修】 空载时开关电源有Vcc电压输出，说明开关电源启动电压形成电路及振荡电路和开关变压器、稳压电路基本上工作正常，引起该故障的原因有可能是过流检测电路或TEA2261性能不良。接上负载，当故障出现时，测量TEA2261 ⑩、⑪脚电压正常，检查TEA2261 ⑩、⑪脚外接元件正常，说明TEA2261内激励脉冲形成电路工作正常；测量⑭脚无脉冲信号输出，说明开关电源有可能存在过流、过压等故障。该集成块③脚为过流检测端，该脚存在过流时，经TEA2261内电路判定后向⑧脚外接电容C825充电。当C825上电压超过2.5V时，迫使TEA2261 ⑭脚停止输出激励脉冲信号。空载时，测量③脚无电压；接上负载，测量有0.5V的电压，且⑧脚上也有充电电压，说明③脚外电路存在故障。检查③脚外接元件D814（3.3V稳压管）、R822（560 Ω ）、R819（1k Ω ）、D815（2CK75D）、D812（2.7V稳压管）、R820（0.1 Ω ），发现电阻R820阻值变大到0.3 Ω 。更换R820，故障排除。

【结论】 故障部位及元件：开关电源中的R820阻值变大。

5.3.12 N2981 彩电开机烧开关管

【分析与检修】 开机烧开关管，说明瞬间有大电流通过开关管。通常，造成开机即损坏开关管的原因：一是行扫描电路存在过流；二是开关电源中过流检测电路存在故障；三是TEA2261 ⑭脚与开关管基极之间的电路存在故障；四是集成块

TEA2261本身性能不良。检修该故障时,首先测量Vcc电压对地电阻,正常时为10k Ω 左右,24V端对地电阻为2k Ω 左右。若测得Vcc电压对地电阻正常,说明行输出电路工作正常,造成开机即损坏开关管的原因是开关电源中元件存在故障。检修该故障时,不要将损坏的开关管更换后,就通电试机,还应检查TEA2261和TEA2261③、⑭脚外接元件R820、D812、D815、D814、R819、R822、C824、L801、R808、D806、C814。在确认上述外接元件无故障后,将TEA2261⑭脚断开,测量⑩、⑮脚工作电压,正常时启动电压为10.5V,用示波器测量⑩、⑪脚产生的锯齿波信号周期及幅度(正常值周期为64 μ s,幅度为2V_{pp}值),若正常,关掉电源开关,再接通TEA2261⑭脚,通电迅速测量Vcc电压,若此时有Vcc电压输出,且整机工作正常,则说明故障已排除;若电压很高,则故障出在开关变压器。

注:在测量⑭脚电压时,表笔不要与⑮脚相碰,否则易造成TEA2261和开关管损坏。

[结论] 故障部位及元件:TEA2261③、⑭脚外接元件或开关变压器。

5.3.13 N2981彩电接通电源开关后,开关电源无Vcc电压输出

[分析与检修] 接通电源开关,测得300V正常、开关电源无Vcc电压输出,说明开关电源或扫描电路存在故障。关闭电源开关,测量Vcc和24V对地电阻。正常情况下,Vcc端对地电阻高于10k Ω ,24V端高于2k Ω ,实测对地电阻正常。断开24V和115V负载,接通电源开关,电源仍无Vcc电压输出,说明开关电源工作不正常。检查开关管和TEA2261均正常。测量TEA2261⑩、⑮脚有10.5V启动电压,说明Q831工作正常,TEA2261⑩、⑪脚电压正常。测量TEA2261③脚有电压输入,说明开关电源存在过流现象。检查TEA2261③脚外接元件正常,再检查开关变压器次级整流滤波元件D841、D842,发现D841开路。更换D841,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的D841开路。

5.3.14 N2918彩电开机后Vcc电压在25~55V间跳变

[分析与检修] 根据Vcc电压有输出分析,表明启动电路能给振荡电路提供启动电压,电源振荡电路也能进入振荡状态;Vcc电压在22~55V间跳变,表明振荡电路工作不稳定或振荡条件异常。测量N801(TEA2261)⑩脚电压只有7.9V左右(正常值为10.5V左右),且不断跳变和波动。进一步测量⑩、⑪、⑮脚电压也在波动。断开⑩脚测量Q831发射极电压仍为7.9V,说明启动电压低是导致TEA2261不能正常工作的原因所在。检查电源启动电路元件,发现R831阻值在5k Ω 左右波动(正常为3.3k Ω)。更换后开机,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的R831变质。

5.3.15 N2918彩电屡烧R831

[分析与检修] 根据电视机能工作一段时间分析,说明电源启动电路工作正常。

结合电路分析认为：电视机正常工作，TEA2261⑩、⑪脚的工作电压是由开关变压器 T803 ⑬~⑮绕组中的感应电压经 D808、R815、C828 整流滤波后得到的。同时，D834 导通，Q834 饱和导通，Q831 进入截止状态，使得电源启动电路不至于长时间处于工作状态而损坏。据分析，可能是保护启动电路工作异常所致。而启动电路的保护管 Q834 能否进入正常工作，不仅取决于 Q834、R834、D834 是否正常，还与开关变压器 T803 ⑬~⑮绕组、D808、R815 有关。仔细检查相关元件，发现 R815 已变质。换新后试机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的 R815 变质。

5.4 长虹 CN-5 型开关电源常见故障检修一览表（见附录 7）

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

6. 长虹 CN-9 (A6、CH12) 型开关电源

6.1 长虹 CN-9 型开关电源的特点及应用

长虹 CN-9 机心是以东芝公司 1999 年初推出的 I²C 总线控制单片集成电路为核心的，而 A6 (CH12) 机心则是以三洋公司 1996 年初推出的单片集成电路为核心。由于 A6 机心与 CH12 机心所采用的开关电源与 CN-9 型开关电源完全相同，所以将它们放在一起进行介绍，且将长虹 CN-9 机心采用的开关电源称之为“长虹 CN-9 型开关电源”。

长虹 CN-9 型开关电源的特点是：

- (1) 设有待机专用电源，因此具有“直流关机”功能；
- (2) 具备冷底板结构，保证了维修调整的安全；
- (3) 两者电路极其相似，仅元件编号和部分电路不同，可相互参考。

长虹 CN-9 型开关电源的应用情况，请查阅附录“长虹牌彩色电视机机心—电源对照表”。

6.2 长虹 CN-9 型、A6 型开关电源的工作原理

因 CN-9 型与 A6 型开关电源的电路极其相似（仅元件编号不同），下面以长虹 R2113T 型电视机开关电源为例，介绍长虹 CN-9 型、A6 型开关电源的工作原理。

长虹 CN-9 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关电路、稳压电路、保护电路、待机电源电路及次级输出电路等几部分组成，其结构方框图如图 2-64 所示。

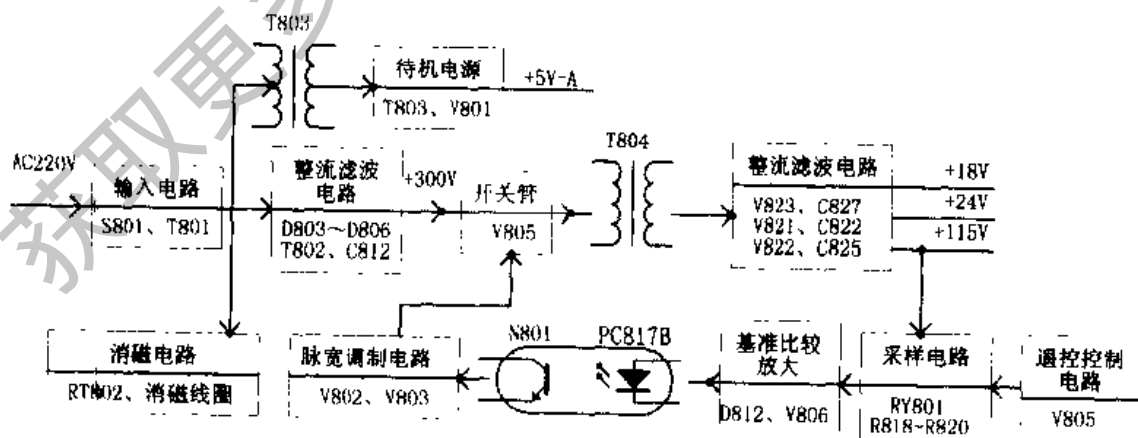


图2-64 长虹 CN-9 型开关电源结构方框图

6.2.1 市电输入电路

电源开关S801闭和后，交流市电经延迟保险F801进入由C801、T801、C802、C803等组成的低通滤波器，见图2-65，经低通滤波器后，交流市电分为三路：一路到桥式整流器，另一路到消磁电路，第三路到待机电源。图中，RT801是过压保护器。当市电发生过压时，RT801处于短路状态，将保险管F801熔断，使电视机得到保护。

6.2.2 消磁电路

长虹CN-9型开关电源采用的是普通的消磁电路。它由消磁电阻RT802和消磁线圈组成，见图2-66。

电源接通后，由于消磁电阻RT802处于冷态，消磁线圈中流过很强的电流。随后，由于大电流流过RT802，使RT802温度升高，阻值迅速增大，使流过消磁线圈的电流急剧衰减。整个过程约2~4秒，便完成消磁过程。

6.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路由桥式整流器D803~D806，滤波电容C812、C813组成，见图2-67。图中，C808~C811是防浪涌电容，同时可滤除高频干扰。T802为抗干扰电感，

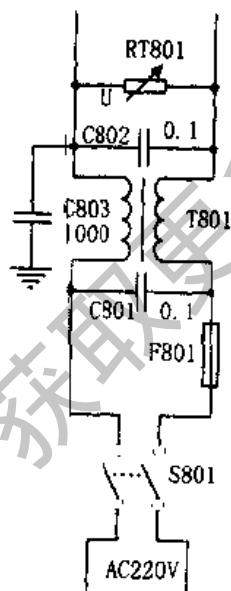


图2-65 输入电路

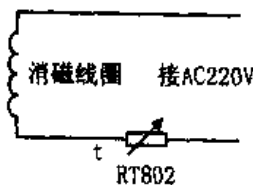


图2-66 消磁电路

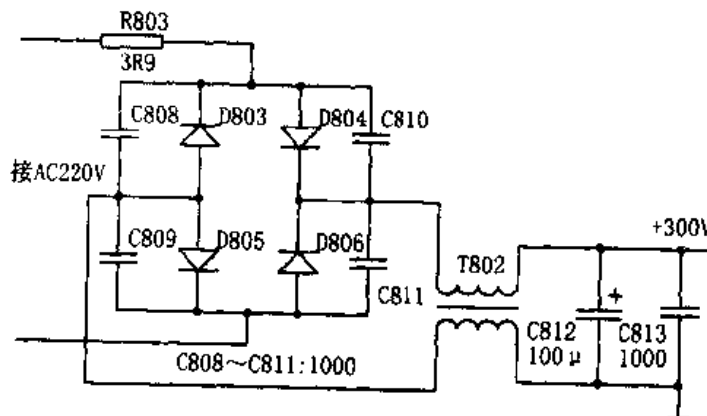


图2-67 整流滤波电路

以防止开关电源中的脉冲信号进入整流滤波电路。经整流滤波后，在C812、C813两端可得到约300V的直流电压。

6.2.4 开关电路

开关电路如图2-68所示。由图可见，+300V直流电压一路经开关变压器T804初级的③~⑦绕组加至开关管V804集电极，另一路经过R804、R805、R806、L801、R807加至开关管V804基极，V804的发射极接+300V负极，即“热地”端，于是V804开始导通。开关管V804集电极电流流经T804③~⑦绕组时产生③端为正⑦端为负的感应电压。根据该开关变压器各绕组的极性，在①~②绕组中将产生①端为正②端为负的感应电压。该电压经R808、C816向V804基极注入基极电流，使V804集电极电流进一步增大，形成正反馈，其结果V804迅速饱和导通，使开关电源启动工作。D808的作用是使反馈电压注入的基极电流加大，使V804加快饱和导通，以缩短开关电源启动的时间。

开关管饱和导通后，相当于+300V直流电压直接加于T804③~⑦两端，这时绕组中的电流呈线性增长，各绕组中的感应电压大小和方向保持不变。T804次级各绕组感应电压的极性使各相应的整流二极管截止。在此期间，由于C816、C817被充电，C816上的电压为上负下正，使开关管V804（NPN管）基极变负，而C817上的电压为上正下负，使V803（PNP管）基极变正。于是V804基极电流、集电极电流减小，结果使开关变压器T804③~⑦绕组的感应电压的极性反向，即③端为负⑦端为正。同时T804各绕组感应电压的极性也反向。此时①~②绕组中的感应电压反向后，经R808、C816反馈电路将使开关管V804迅速截止。

开关管V804截止后，开关变压器T804中的磁场能向次级释放，使次级各整流二极管导通，向各滤波电容和负载输送电流。同时，C816经R808、D808放电，最终使开关管V804回到初始状态。亦即在启动电路的作用下，V804再次被启动，进入下一个振荡过程。如此周而复始的工作，开关电源便进入稳定的振荡周期。

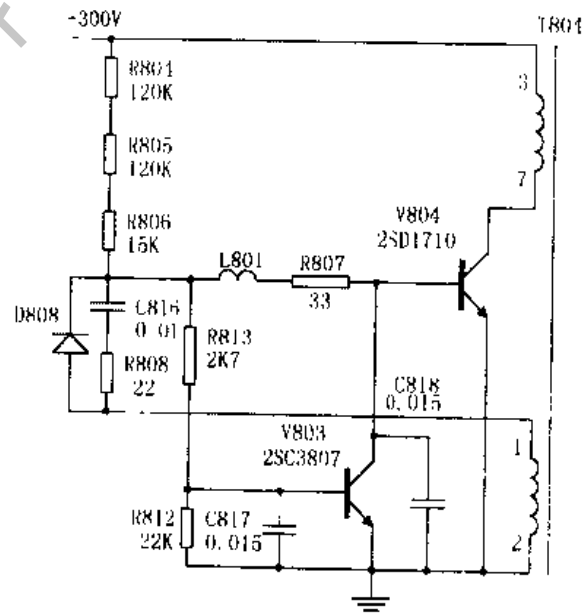


图2-68 开关电路

6.2.5 稳压电路

稳压电路由采样放大电路、光电耦合器、放大管、控制管及周边元件组成，见图 2-69。图中，R818、R819、RV801、R820 为采样电路，对主电压 +115V 进行采样。R821、D812 为基准电压发生器。V806 为比较放大管。R822、R823 将 +115V 分压后接至光电耦合器 N801 中发光二极管的正极，发光二极管的负极接至放大管 V806 集电极。光电耦合器 N801 中的三极管、V802、V803 组成稳压控制电路。由于 +115V 电压是主电压，与其他各路输出电压均由开关变压器 T804 初级提供，因此保证了 +115V 电压的稳定性，也就保证了其他输出电压的稳定性。

当 +115V 主电压升高时，经采样电路后送入放大管 V806 基极的电压升高，V806 集电极电流增大、电压下降，光电耦合器 N801 中的发光二极管电流增大，发光强度增大，使 N801 中的三极管导通程度增强，V802、V803 集电极电流增大。V803 集电极电流的增大使其内阻减小，对开关管 V804 基极电流的分流增强，使 V804 饱和导通时间缩短，T804 在 V804 饱和导通期间所储存起来的磁场能量减小，+115V 主电压降低。同理，如果 +115V 主电压降低，经过与上述相反的过程，主电压又会升高，于是保证了 +115V 主电压的稳定性。

调整 RV801，可调整 +115V 主电压的数值。

6.2.6 保护电路

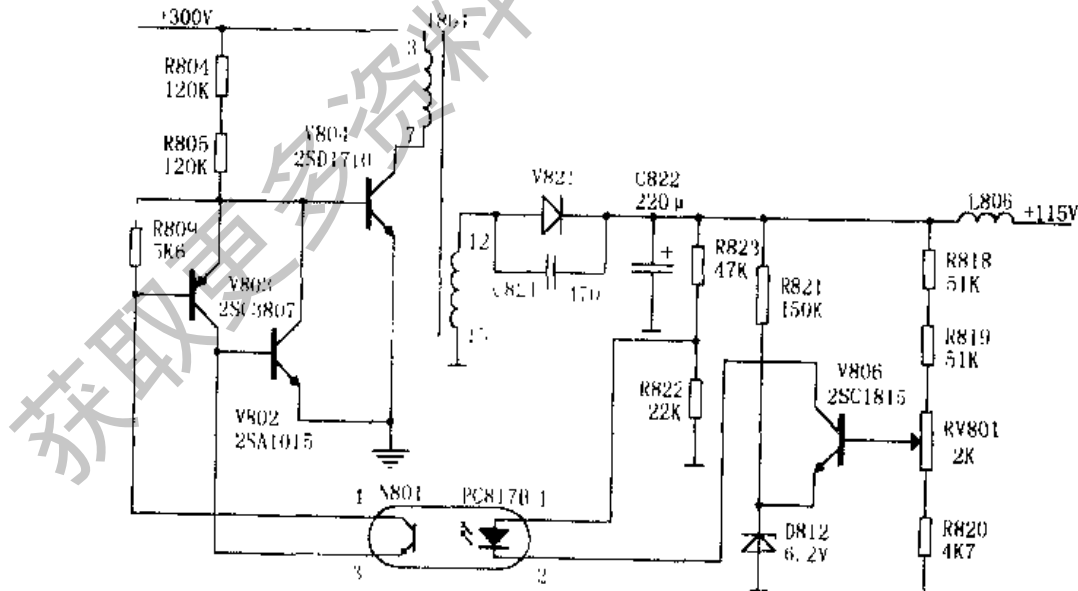


图 2-69 稳压电路

保护电路，包括过压保护、过流保护、过载保护以及软启动、抗干扰等电路。

(1) 过压保护电路

过压保护电路由 D809、D810、R810、V803 等组成，见图 2-70。

在开关管 V804 饱和导通期间，开关变压器 T804 ①~②绕组上的感应电压为①端为正②端为负。开关电源工作正常时，T804 ①~②绕组上的电压不能使 D810 击穿，V803 处于截止状态，对电路无影响。当 +115V 电压升高时，T804 ①~②绕组上的感应电压也相应升高；当 +115V 电压发生过压时，①~②绕组上的电压将 D810 击穿，并使 V803 饱和导通，结果开关管 V804 发射结因被 V803 短路而截止，达到了过压保护的目。R810 是限流电阻，用以限制 V803 的基极电流。

(2) 过流保护电路

过流保护电路由 R807、R813、R812、V803 组成，见图 2-71。

R807 是开关管 V804 基极电流检测电阻。R807 上的压降与 V804 “b-e” 结上的压降之和，经 R813、R812 分压后加至 V803 基极。当开关管 V804 发生过流时，该电压使 V803 导通程度增大，对开关管 V804 基极电流的分流增强，限制了 V804 的集电极电流，保护了开关管的安全。

C817、C818 可吸收高频干扰，对 V803、V804 有一定的保护作用。

(3) 过载保护电路

过载保护电路由 CPU、D814、D815、D816、V805 等组成，见图 2-72。

CPU 过流检测信号输入端⑬脚经 R062 接至 +5V-A，同时该脚经 R059、D814、D815、D816 分别接至 -18V、+24V、+9V-A 电压端。在正常情况下，D814、D815、

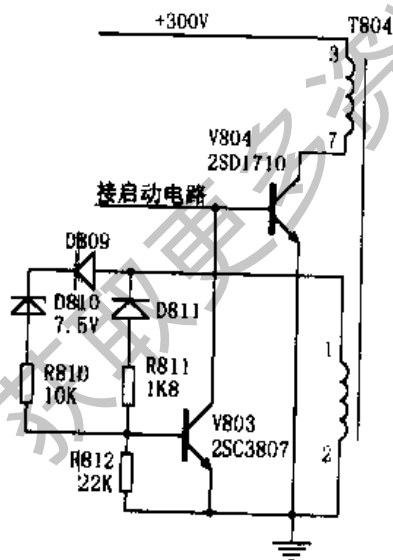


图2-70 过压保护电路

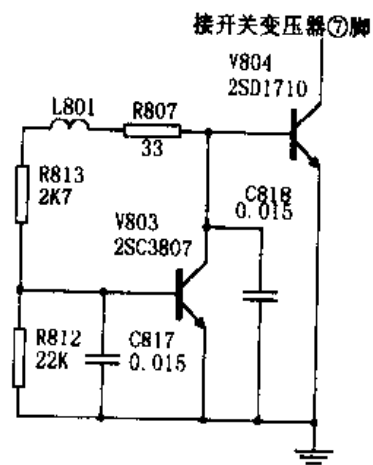


图2-71 过流保护电路

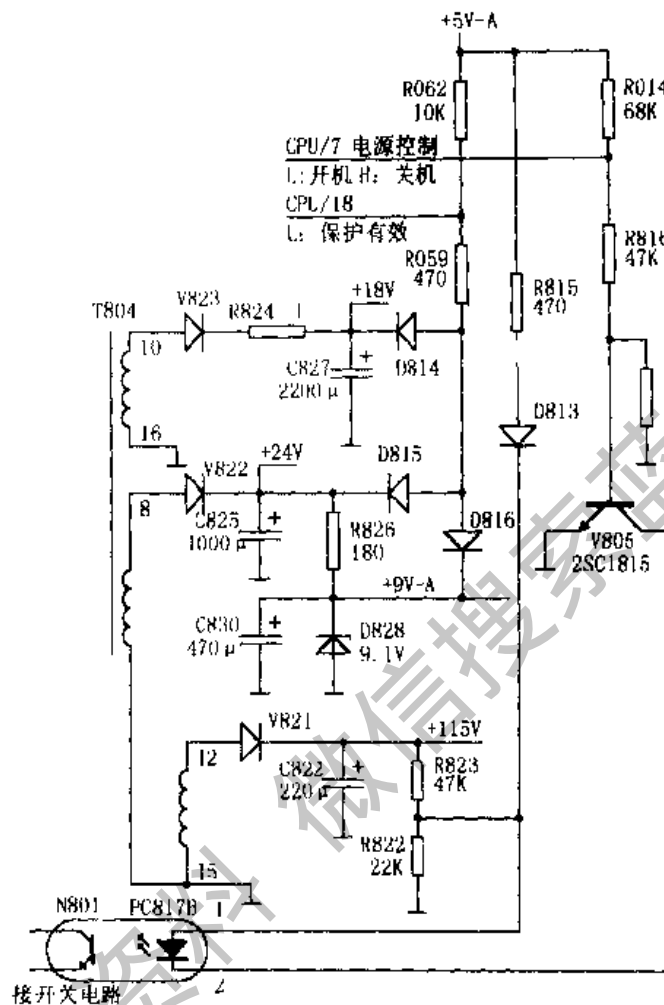


图2-72 次级过载保护电路

D816 负极电压均高于正极电压 (5V), 因而处于截止状态。若三组电压中有过流或对地短路发生, 则对应的二极管便导通, 使 CPU ⑩脚由高电平变为低电平, 于是 CPU 电源控制端 ⑦脚输出高电平, 经 R816、R817 使 V805 饱和导通, 并使 N801、V802、V803 饱和导通, 将开关管 V804 的 b-c 结短路, 开关管停止工作, 开关电源进入待机状态, 得到保护。

(4) 软启动电路

软启动电路由 R804、R805、R806、R807 (部分型号中串有电感 L801)、C818 组成, 见图 2-73。开机时, C818 两端的电压不能立即建立, 只能缓慢上升, 这就使开关管的导通时间滞后, 限制了开关管的损耗。

(5) 抗干扰电路

在+300V直流电压负极与次级地之间接有R828、R829、C820组成的阻容网络，见图2-74。其作用是消除初、次级之间的静电干扰。

6.2.7 待机电源电路

待机电源由T803、D801A、D801B、C804、V801、D802、C807等元件组成，见图2-75。其作用是在电视机开关电源被遥控关闭后，为CPU提供+5V直流电压，

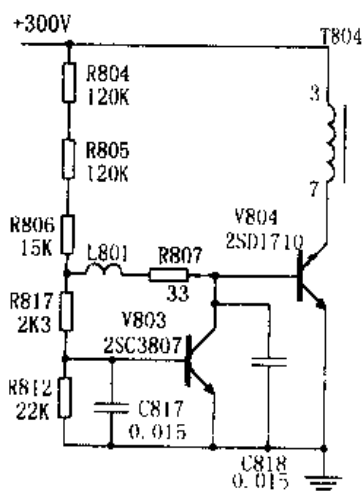


图2-73 软启动电路

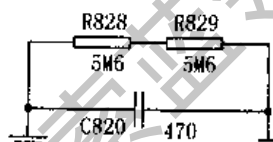


图2-74 抗干扰电路

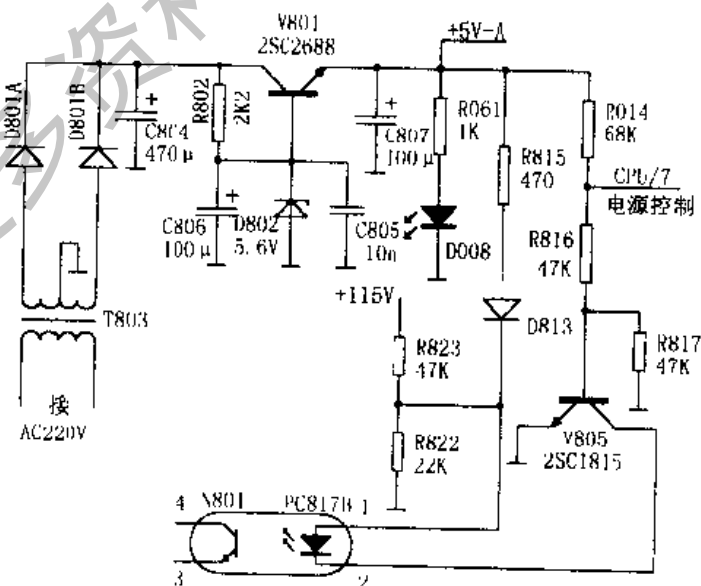


图2-75 待机控制电路

以便实现遥控开、关机（即直流开/关机功能）。

电视机电源开关闭合后，交流市电经待机变压器T803降压、D801A、D801B整流、C804滤波，在C804两端产生约16V的直流电压，再经5V稳压器V801、D802稳压后输出+5V-A电压送至CPU电源端。C807是+5V-A电压滤波电容。D802是+5V-A稳压器稳压管，稳压值为5.6V。R802是稳压管的限流电阻，C805、C806是稳压管V801基极滤波电容，可使+5V-A电压更加稳定。

电视机电源开关闭合后，待机电源通电工作，然后主开关电源启动工作。电视机正常工作时，CPU电源控制端为低电平（约0V），V805截止，对比较放大管V806和光电耦合器N801无影响，电视机处于正常工作状态。

需待机时，按下遥控器电源控制键，此时CPU电源控制端变为高电平，V805饱和导通，将光电耦合器N801内二极管负极接地，而其正极由待机电源的+5V-A经R815、D813供电，使光电耦合器N801饱和导通。于是V802、V803饱和导通，将开关管V804发射结短路，使开关电源停止工作，结果整机处于待机状态。

D813的作用是在待机时为光电耦合器的二极管提供电压。开关电源正常时，R822、R823对+115V分压所得的电压值高于-5V-A，所以D813截止，对电路无影响，此时光电耦合器二极管正极由R822、R823分压点提供电压。待机时，V805饱和导通，将光电耦合器的二极管负极接地。此时+115V消失，光电耦合器二极管正极电压便经D813、R815由+5V-A提供。

6.2.8 次级输出电路

CN-9型与A6型的次级输出电路是不同的，在此我们分别加以说明。

(1) CN-9型开关电源的次级输出电路（见图2-76）

T804 ⑩~⑬绕组中的感应电压经V823整流、C827滤波形成+18V直流电压。R824是限流保护电阻。

T804 ③~⑤绕组中的感应电压经V822整流、C825滤波形成+24V直流电压。R825是B1限流保护电阻。

T804 ⑫~⑮绕组中的感应电压经V821整流、C822滤波形成+115V主直流电压。R827是主电压的负载电阻。

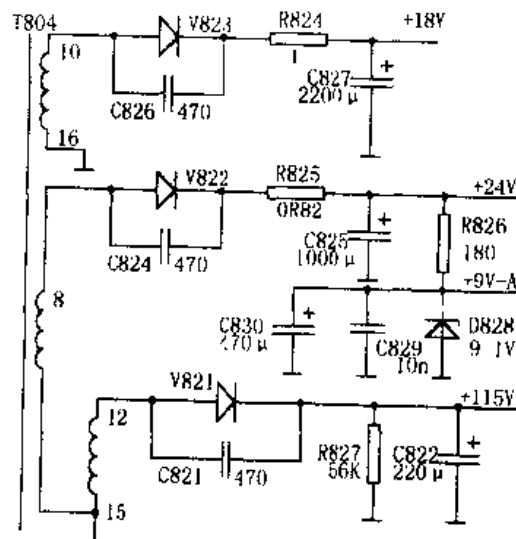


图2-76 次级输出电路

(2) A6型开关电源的次级输出电路(见图2-77)

T511 ⑬~⑩绕组中的感应电压经VD552整流、C562滤波形成B3(190V)直流电压。R558是B3电压的负载电阻。

T511 ⑫~⑩绕组中的感应电压经VD551整流、C561滤波形成B1(130V)直流电压。R551是B1电压的负载电阻。

T511 ⑭~⑩绕组中的感应电压经VD553整流、C563滤波形成B3(25V)直流电压。RF563是B3电压的限流电阻。

T511 ⑮~⑪绕组中的感应电压经VD554整流、C564滤波形成15V直流电压。RF569是15V电压的限流电阻。15V电压一路经V572、VD571组成的稳压器稳压后输出B6(+12V)直流电压, C571是B6电压的滤波电容;另一路经V573、VD572组成的稳压电路稳压后输出B7(7.8V)直流电压, C574是B7电压的滤波电容;

T511 ⑯~⑪绕组中的感应电压经VD555整流、C565滤波形成B5(26V)直流

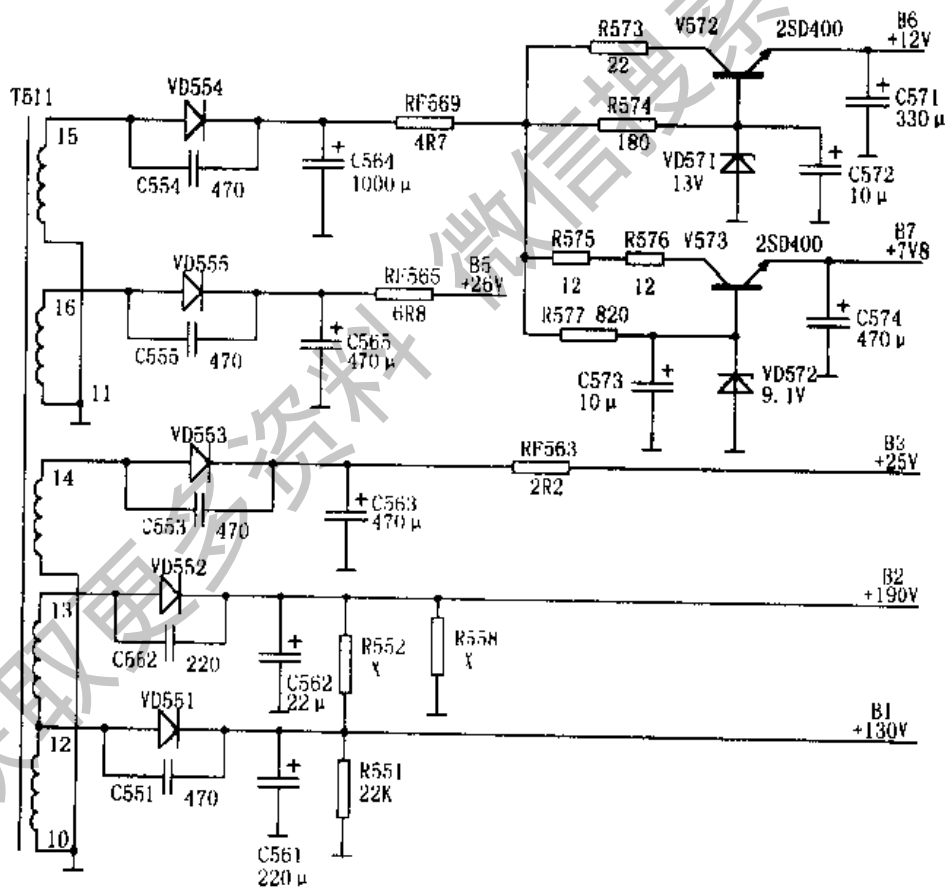


图2-77 次级输出电路

电压，RF565 是 B5 电压的限流电阻。

6.3 长虹 CN-9 型开关电源故障检修实例

6.3.1 R2113T 彩电无光栅无伴音，电源指示灯不亮，二次开机后，无光也无声

[分析与检修] 电源指示灯工作电压由副电源电路提供，副电源电路输出的 $-5V-A$ 电压通过电阻 R061 加到电源指示灯上。电源指示灯不亮的原因：一是副电源工作异常；二是进线滤波电路存在故障。副电源电路由 T803、V801 等元件组成。220V 交流电经总电源开关 S801 和进线滤波器（T801、C802、C803）加到变压器 T803 初级，通过 T803 的互感作用在次级得到约 $+15V$ 交流电压。该交流电压经由 D801A、D801B、C804 组成的全波整流滤波电路整流滤波后，得到约 $16V$ 左右的直流电压加到 V801、D802、R802 组成的稳压电路上；稳压后从 V801 发射极输出 $+5V-A$ 电压直接送往控制系统电路（由 N001、N002 组成）和电源指示灯上。观察进线保险丝 F801 无熔断痕迹，说明进线保险丝 F801 后续电路无短路故障。接通总电源开关，测量副电源 $+5V-A$ 输出端无电压输出，说明副电源电路工作异常。测量 T803 初级有 220V 交流电，测量 C804 正端无电压，说明该故障出在由 T803、D801A、D801B 组成的电路。测量 T803 次级无交流电压输出，直流电阻为无穷大，说明 T803 已开路。更换 T803，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：T803 开路。

6.3.2 R2113T 彩电无光栅、无伴音、电源指示灯亮

[分析与检修] 接通总电源开关，电源指示灯亮；二次开机，整机无光栅，无伴音，测量开关电源输出端无电压输出，说明开关电源没有进入正常工作状态。开关电源不能进入正常工作状态的原因：一是控制系统电路工作异常；二是开关电源上的负载电路存在过流短路故障；三是开关电源本身存在故障。测量开关电源输出端对地电阻正常，断开待机控制电路 V805 基极，开关电源仍无电压输出，说明故障出在开关电源。分析其原因：一是开关电源整流滤波电路工作异常；二是振荡电路存在故障；三是稳压电路没进入正常工作状态。重点对上述三部分电路进行检查，测量电容 C812 正端无电压输出，对地电阻为 $10k\ \Omega$ 左右；检查整流滤波电路 D803、D804、D805、D806 在路电阻，正常；检查 R803，发现 R803 已开路。R803 为限流保险电阻，R803 开路的原因是其性能不良或整流滤波电路上的负载电路存在短路现象（流过 R803 的电流增大到 R803 的熔断值，导致 R803 损坏）。测量 C812 正端对地电阻正常，由此判定该故障是由 R803 性能不良引起。更换 R803，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：R803 开路。

6.3.3 R2113T 彩电接通电源开关，电源指示灯亮，二次开机电视机无光栅无伴音

[分析与检修] 电源指示灯亮，说明由 T803、V801 组成的副电源电路工作正

常, V801发射极已有正常的+5V A电压输出;二次开机测量开关电源输出端无电压输出,断开待机控制电路V805,开关电源仍无输出电压,说明无电压输出的原因是开关电源存在故障。重点对开关电源进行检查。测量C812正端有300V左右的直流电压,说明220V整流滤波电路工作正常,开关管也无短路击穿故障。断开N801④脚(同时断开行输出管集电极),瞬间开机,快速测量开关电源输出端有电压输出,说明开关电源振荡电路已进入正常振荡状态,开关电源无电压输出故障出在由N801、V806组成的稳压取样放大电路上。试将V806断开,仍无电压输出,说明故障出在N801。更换N801,故障排除。

[结论] 故障部位及元件: N801损坏。

6.3.4 R2113T彩电接通总电源开关,电源指示灯亮,二次开机,无光栅无伴音

[分析与检修] 二次开机测量开关电源无电压输出,断开V805后,开关电源输出端电压仍为0V,说明该故障出在开关电源。测量220V整流滤波电路中的电容C812正端有300V左右直流电压,说明220V整流滤波电路工作正常,开关管V804也无击穿短路故障。断开N801③脚,瞬间开机快速测量开关电源输出端仍无电压输出,由此判定该故障与稳压电路中的元件N801、V806无关,故障应出在由V804、V802、V803组成的电路。检查开关电源振荡电路的启动电阻R803、R804、R805、R806正常,测量V803、V804、V802正常。考虑到D809、D810开路,不会造成开关电源无电压输出,断开D809,开关电源仍无电压输出,说明无电压输出故障与D809、D810无关,对该部分电路不必进行检查。稳压电路中C818短路,C817容量变小或开路均可能导致开关管停止工作,使开关电源无电压输出。断开C818,故障依旧。在C817上并联一只0.022 μ F的电容后,开关电源输出电压恢复正常,由此说明该故障是由C817引起,更换C817,故障排除。

[结论] 故障部位及元件: C817失效。

6.3.5 R2113T彩电接通总电源开关,电源指示灯亮,二次开机电视机无光栅无伴音

[分析与检修] 接通总电源开关,电源指示灯亮,说明电源进线保险丝没有熔断,由V801、T803组成的副电源电路工作正常。二次开机,测量开关电源+115V电压输出端有6V左右电压输出,考虑到开关电源输出端上的负载电路存在短路或开关电源存在故障,均可能造成开关电源输出电压降低。断开+115V电压输出端上的电感L806,测量行输出管集电极对地电阻仅几欧,说明行输出电路中的元件存在短路故障。检查行输出电路,发现行输出管V502已击穿短路。造成行输出管击穿短路常见的原因:一是行振荡电路和行输出电路工作异常;二是开关电源输出电压过高。检修时,更换新的行管,注意不要急于接上L806(使L806仍处于断开状态),瞬间开机,快速测量开关电源+115V输出端电压,该电压高达180V以上,说明行管击穿的原因是由开关电源输出电压高造成。检查开关电源输出电压高的故障时,要首先将N801③~④脚短路。如果短路后,开关电源输出电压下降到仅

几伏电压,则说明造成输出电压高的原因是N801、V806组成的电路存在故障。检查代换N801、R823、R822、V806、R818、R819、R820、D812、RV801,即可排除故障;如果输出电压仍然很高,则故障出在V802、V803组成的电路。此时,检查代换R809、V802、R813、V803即可排除故障。

[结论] 故障部位及元件:N801、V806组成的电路或V802、V803组成的电路。

6.3.6 R2113T 彩电接通主电源开关,电源指示灯亮,二次开机,电视机无光栅无伴音,测量开关电源输出电压仅40V左右

[分析与检修] 开关电源有输出电压,说明开关电源的振荡电路已进入工作状态,造成开关电源输出电压低的原因,既可能是负载电路有故障,也可能是开关电源存在故障。检修时,应先对故障范围进行确定。首先断开L806,如果断开L806后,开关电源输出电压恢复到正常值,则输出电压低的原因在行输出电路。此时检查行输出电路中的行输出变压器和行逆程电容,即可排除故障。如果断开L806后,开关电源的输出电压仍然很低,则故障出在开关电源。检查因开关电源工作异常造成输出电压低的故障时,可首先将N801④脚断开(在断开N801④脚之前,应先将L806断开,并接上100W灯泡作假负载)。如果断开N801④脚后,开关电源输出电压仍然很低,则故障出在由V802、V803、C816、R808、C818组成的电路。检查代换V802、V803、R809、R812、C817、C816、R808和T804即可排除故障;如果断开N801④脚之后,输出电压上升到高达150V以上,则输出电压低的原因是N801、V806组成的电路存在故障。检查更换V806、N801、R820、D812即可排除故障。

[结论] 故障部位及元件:行输出变压器和行逆程电容,或V802、V803组成的电路,或N801、V806组成的电路。

6.3.7 R2113T 彩电刚开机时,电视机图像伴音正常,收看一段时间(长则几天,短则几小时)电视机便变得无光栅无伴音,电源指示灯也不亮

[分析与检修] 刚开机时,电视机能正常工作,说明开关电源振荡电路、稳压电路工作正常,行场扫描电路也处于正常工作状态。电视机出现无光栅无伴音,电源指示灯不亮故障时,测量开关电源无电压输出。检查开关电源,发现F801、R803开路,V804也击穿短路。V801击穿短路常见的原因:一是开关电源稳压电路存在故障;二是开关电源振荡电路存在故障。将损坏的元件R803、F801、V804换新后通电试机,电视机图像伴音正常。用手触摸开关管V804散热器比正常时高得多,说明流过开关管V804的电流已经超过正常值。考虑到稳压电路出故障,可能导致开关管损坏,但在开关电源输出电压正常情况下,稳压电路出现故障不会导致开关管温度上升,因此可以判定此故障出在开关电源中的220V整流滤波电路。检查整流滤波电路中的元件,发现C812容量严重变小。更换C812,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的C812容量严重变小。

6.3.8 R2113T 彩电接通总电源开关，电源指示灯亮，电视机无光栅无伴音

【分析与检修】 通电后，电源指示灯亮，说明由V801、T803组成的副电源电路为微处理器N001提供的工作电压正常；二次开机测量开关电源输出端瞬间有电压输出，但随即降为0V。断开V805，测量开关电源输出端电压+18V、+9V、A、+115V正常，+24V输出端无电压输出。检查+24V输出端整流滤波电路V822、C825、R825，发现R825烧黑开路。R825开路，说明流过R825的电流很大。+24V电压是为场输出电路提供工作电压的。测量场输出集成块(N401)TA8427⑥脚对地电阻很小，说明TA8427确实已击穿短路。TA8427击穿短路的原因可能是TA8427性能不良，也可能是泵电源电路中的电容C405开路或容量严重不足。检查C405正常，判定故障完全是由TA8427性能不良引起。更换TA8427和R825，通电试机电视机恢复正常。

注：TA8427短路后，R825因过流而熔断，+24V输出端无电压输出，过流检测二极管D815通过TA8427内部电路接地。微处理器N001⑬脚检测到场输出电路过流后，内部电路启动，使N001⑦脚在二次开机后，瞬间由低电平返回到高电平，待机控制管V805饱和导通，使开关电源无电压输出，出现电视机电源指示灯亮，无光栅无伴音故障。

【结论】 故障部位及元件：场电路中的TA8427损坏。

6.3.9 R2113T 彩电接通总电源开关，电源指示灯亮，二次开机后，无光栅无伴音

【分析与检修】 接通总电源开关，电源指示灯亮，测量C812正端有300V左右电压，说明由V801、T803组成的副电源电路工作正常，开关管V804也无击穿短路故障。二次开机瞬间，测量V805基极电压从+5V跳变到0V又立即回到+5V，说明微处理器N001内部的过流保护电路启动，开关电源输出端上的负载电路存在短路故障。测量开关电源输出端对地电阻，发现+115V输出端对地电阻仅为几欧，说明行输出电路有元件存在短路故障。断开行输出管V502集电极，测量+115V端对地电阻正常，说明行管V502已击穿短路。行管V502击穿短路的原因，通常是行逆程电容C505开路和行激励管V501的加速电容C525变质或行管V502性能不良。检查C505、C525正常，怀疑故障是由V501引起。更换V501，通电试机，电视机恢复正常。

【结论】 故障部位及元件：行电路中的V501损坏。

6.3.10 R2113T 彩电接通总电源开关，电源指示灯亮，二次开机无光栅无伴音

【分析与检修】 接通总电源开关，用遥控器二次开机，测量开关电源+115V输出端电压，发现瞬间有电压输出，但随后即降为0V，接着又上升到+5V。由此现象说明微处理器N001内部过流保护电路已经启动，开关电源输出端上的负载电路存在短路故障。断开V805，测量开关电源输出端电压，发现+18V输出端无电压输出。检查R824开路，测量+18V输出端对地电阻很小。+18V电压是专为伴音功放

电路供电的。断开伴音功放集成块(N601) TDA2611 ①脚, 测量+18V电压端对地电阻正常, 由此判定该故障是由伴音功放块损坏引起。更换伴音功放集成块TDA2611, 通电试机, 电视机恢复正常。

[结论] 故障部位及元件: 伴音电路中的TDA2611损坏。

6.3.11 R2113T彩电接通总电源开关, 电源指示灯亮, 二次开机, 电视机无光栅无伴音

[分析与检修] 电视机通电后, 指示灯亮, 说明由T803、V801组成的副电源电路为微处理器提供的工作电压正常。二次开机测量开关电源C812正端有300V左右电压, 测量开关电源输出端无电压输出, 说明开关电源没有从待机状态进入正常工作状态。断开待机控制电路V805集电极, 测量开关电源输出电压正常, 说明开关电源无故障。二次开机瞬间, 测量微处理器N001 ⑦脚电压无变化, 始终处于高电平, 由此判定无光栅无伴音故障是由控制系统电路中的微处理器N001没有进入工作状态引起。控制系统电路主要由微处理器N001和存储器N002组成。微处理器进入正常工作需要满足下列条件: (1) 外电路为微处理器提供的电源电压和复位电压必须正常; (2) 时钟振荡电路工作正常; (3) 本机键扫描电路无故障; (4) 微处理器无故障。检修时, 依据上述四个条件对微处理器N001组成的电路进行检修。测量微处理器N001 ⑫脚和⑬脚电压正常, 测量时钟振荡电路⑪、⑫脚电压也是正常的, 代换时钟振荡电路的晶体振荡器BC01及电容C018、C019, 故障依旧, 怀疑故障是由键扫描电路中的微动按键短路或漏电引起。将微动按键S01~S04分别从电路中断开, 当断开到S02后, 微处理器N001即进入正常工作状态, 由此判定故障是由S02引起。更换S02, 电视机光栅、图像恢复正常。

[结论] 故障部位及元件: CPU周边的微动按键S02漏电。

6.3.12 R2113T彩电能正常收看, 但收看过程中, 经常自动出现图像伴音全无, 仅电源指示灯亮; 重新二次开机启动电视机, 电视机又能进入工作状态

[分析与检修] 电视机在正常收看过程中出现停机故障后, 自动返回到待机状态, 说明该故障是由控制系统电路中的微处理器N001工作异常引起。考虑到本机键扫描电路中的轻触开关S01~S04出故障, 只会导致微处理器一开始不能进入正常工作状态, 不会导致自动停机故障, 因此自动停机故障应与键扫描电路无关。观察自停机瞬间, 电源指示灯的亮度并不变化, 故可判定由V801、T803组成的副电源电路无故障, 即微处理器N001的电源供电电压是正常的。分析到此, 根据微处理器正常工作必备条件, 可以判定该故障应出在由N001 ⑪、⑫脚外接元件组成的时钟振荡电路和⑬脚外接元件组成的复位电压产生电路。再考虑到故障出现后, 电视机能立即启动这一因素, 估计该故障是由元件虚焊或元件内部接触不良引起。检查N001 ⑪、⑫脚和⑬脚外电路没有发现元件虚焊; 代换BC01, 通电试机, 电视机仍然出现自动停机故障, 说明故障不是出在时钟振荡电路。对复位电压产生电路中的元件V002进行代换, 并通电试机一个星期, 电视机一直工作正常。交与用户,

该故障没有再出现，说明停机故障确实由V002性能不良引起。

[结论] 故障部位及元件：CPU周边的V002损坏。

6.3.13 R2113T彩电接通总电源开关，电源指示灯亮，二次开机，无光栅无伴音

[分析与检修] 接通总电源开关，电源指示灯亮，测量微处理器N001④②、④③脚电压正常，说明微处理器电源电压和复位电压正常。二次开机，测量开关电源输出端无电压输出，测量待机控制电路V805基极电压，二次开机瞬间能从高电位变为低电位，但又立即返回到高电位，说明微处理器N001内部的过流保护电路已经启动。开关电源输出端上的负载电路出现短路故障，是导致过流保护电路启动原因之一。测量开关电源各输出端对地电阻正常。断开V805集电极，测量开关电源各输出端上的电压正常，说明开关电源上的负载电路无短路故障，造成微处理器N001内部过流保护电路启动的原因是N001组成的电路工作异常。二次开机微处理器能从待机状态进入正常工作状态，说明微处理器N001的时钟振荡电路和本机键扫描电路工作正常，怀疑故障出在N001。但更换N001，故障依旧。考虑到过流检测信号来自微处理器⑩脚，该脚电压由-5V电压经电阻R062提供。检查R062，发现电阻已开路。更换R062，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：CPU周边的R062开路。

6.4 长虹A6型开关电源故障检修实例

6.4.1 A2116彩电开机“三无”

[分析与检修] 检查开关电源所有输出电压均为0V，表明开关电源已完全停止工作。分析其原因：一是启动电阻R520、R521、R522、R524开路，使开关管V513失去启动电压；二是R502开路，使220V交流电不能输入，故无300V直流电压输出；三是C513击穿，使V513基极启动电压被短路；四是V511的c-e极击穿，使V512饱和导通，进而使开关管V513基极被V512所短路；五是V576的c-e极击穿，使开关电源处于误待机状态；六是基准稳压管VD561击穿，使误差放大管V533电流突增，再经VD515光电耦合，使V511、V512饱和导通，故V513基极被V512所短路；七是R550开路，使+25V端无电压输出，导致保护电路误动作；八是C571击穿断路，导致VD581导通，使保护电路动作；九是VD551~VD555整流管中有一个击穿，造成开关电源的负载端断路，由于能量损耗大，使V513停振。检修时，可根据上述原因对各部分进行检修，即可排除故障。

[结论] 故障部位及元件：上述原因对应的各部分电路。

6.4.2 A2116彩电+130V(B1)输出电压升高，烧行输出管

[分析与检修] 行输出管击穿的原因大多数是+130V电压异常升高引起的。检修时，先脱开+130V负载，开机观察+130V电压是否异常升高。通常，+130V电压异常升高的原因是由于稳压电路失控引起。如R555开路，会使VD515失去供电；

R552 开路，会使误差放大管 V553 截止；V512 开路，会使开关管 V513 完全失控；光电耦合器 VD515 引脚开路，会使稳压控制耦合中断。

【结论】故障部位及元件：稳压电路失控。

6.4.3 A2116 彩电 +130V 主输出电压偏低

【分析与检修】-130V 主输出电压偏低，既与负载过流有关，又与稳压电路失常有关。检修时，先分别脱开 B1~B7 输出端的负载，若主输出电压恢复正常，则说明主输出电压偏低是由负载过流引起。若主输出电压仍偏低，则说明稳压电路有故障。稳压电路故障实例有：

(1) 基准稳压管 VD561 软击穿，其压降由正常值 6.2V 降为 3V，从而导致误差放大管 V553 的导通加大，于是 +130V 主输出输出电压从 130V 降为 40V 左右。

(2) VD516 开路，会使开关变压器 T511 ①端的负电压不能经 VD516、R517 加到 V512 基极，于是主输出电压从 +130V 降为 90V 左右。

【结论】故障部位及元件：稳压电路中的 VD561 软击穿或 VD516 开路。

6.4.4 R2918AE 彩电开机“三无”

【分析与检修】通电以前，先观察保险管 F501 是否损坏，若保险管 F501 已损坏，说明电路中可能存在过流现象。此时，首先测量进线网络电路中 C501 两端电阻（注：将消磁线圈拔掉，并断开开关管集电极），若测量电阻不为无穷大，说明 F501 损坏，造成全无故障的原因在全桥整流及以前电路上。检查全桥整流二极管 VD505、VD506、VD507、VD508 及电容 C505~C508，即可排除故障。

【结论】故障部位及元件：全桥整流二极管 VD505~VD508 及 C505~C508。

6.4.5 R2918AE 彩电“全无”

【分析与检修】观察保险丝 F501 熔断，说明开关电源中有元件存在短路故障。测量 C509 正端对地电阻异常，说明 F501 损坏的原因可能是滤波电容 C509 存在漏电或开关管 V523 击穿短路。检修时，若断开 V523 的 e 极，测量 C509 正端对地电阻，仍不正常，则说明故障出在全桥整流滤波电路。检查该部分电路，即可排除故障；若测量 C509 正端对地电阻恢复正常，说明 F501 损坏的原因是由开关电源稳压电路或开关电源负载电路工作不正常引起 V523 “e-c”极击穿所致。检查代换稳压元件 V527、N526、V524、V522 和整流二极管 VD574、VD572、VD573 及行输出管 V432 后，整机全无故障即可排除。

【结论】故障部位及元件：稳压元件 V527、N526、V524、V522，整流二极管 VD574、VD572、VD573 及行管 V432。

6.4.6 A2528B 彩电图像左右边沿呈 S 型，并有周期性上下滚动干扰黑带

【分析与检修】从故障现象分析，该干扰应出在 300V 整流滤波电路。测量 C507 正端 300V 直流电压比正常时低，即 200V 左右，怀疑 C507 性能不良。取下检查 C507

已无充放电现象，摇动电容，并能听到电容内部发出异常的声音，说明C507内部电解液已干涸或存在引脚断线。更换C507后，再通电试机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的C507失效。

6.4.7 A2116 彩电接通电源开关，电源指示灯亮，二次启动电视机无光无声

【分析与检修】接通电源开关，二次启动电视机，测量开关电源输出的+B电压瞬间有输出，随后又降为0V，说明开关电源在工作。检修该故障时，将CPU⑦脚断开，再启动电视机，仍无光无声。测量开关电源输出的+B电压（130V）正常，测量开关电源输出的190V、25V、7.8V、12V电压，发现12V电压输出端电压为0V，测量CPU④脚电压也为0V，说明该故障是由于12V形成电路或12V负载电路工作异常，使接在CPU④脚的二极管VD581导通，④脚工作在低电平状态，电源保护电路启动，CPU⑦脚输出高电平所致。检查12V电压形成电路及12V负载电路时，将V572的c极断开，再测量V572的c极仍无12V电压输出，说明12V形成电路工作不正常。检查12V形成电路V572及周围元件R573、R574、VD571，发现稳压管VD571已击穿短路。更换VD571，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的VD571击穿短路。

6.4.8 P2119B 彩电指示灯亮，二次启动电视机，只听到“啪”的一声，无光无声

【分析与检修】接通电源开关，启动电视机迅速测量开关输出的+B电压达到150V以上，说明开关电源中稳压电路工作不正常。开关电源稳压电路由误差取样放大电路V553、光电耦合器VD515、误差电流放大电路V511、V512等元件组成。检查稳压电路时，应做到迅速启动电源，并迅速测量电路中各三极管的工作电压。首先快速测量误差放大管V553的b-e结工作电压为0.6V，说明V553已进入导通工作状态；测量光电耦合器VD515初级端导通电压为0V，说明光电耦合器根本未工作。光电耦合器VD515初级偏置电压由电阻R555、R556分压产生。检查R555、R556，发现电阻R555已开路。更换R555，开关电源工作恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的R555开路。

6.4.9 P2119B 彩电开关电源输出+B电压高达130V以上

【分析与检修】二次启动电视机，听见机内出现“啪啪”的声音。检修此故障时，为避免损坏电路中其他元件，二次启动电视机或断开CPU⑦脚，均应做到将行输出管V432的c极断开，并迅速测量+B电压，否则不但会损坏行管，还会损坏开关管、稳压电路中元件以及190V、130V平滑滤波电容C562、C561。按以上方法，迅速测量+B电压高达150V以上，说明开关电源电路已启振，控制系统电路已进入工作状态，输出电压高故障应出在开关电源稳压电路上。该机稳压电路由误差取样放大管V553、光电耦合器VD515、电流放大管V511、V512组成，重点应对该部分电路进行检查。将VD515次级短路，+B电压降为0V，由此判定开关电源输出电压高故障出在由VD515、V555组成的电路上。检查该部分电路中的电阻正常，代换

V555, 故障没有排除, 怀疑 VD515 性能不良。更换 VD515, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的光电耦合器 VD515 损坏。

6.4.10 R2518A 彩电开机“三无”, 红指示灯亮

[分析与检修] 根据故障现象分析, 电视机完全处于不工作状态, 问题主要是由于开关电源失效或处于保护状态所致。首先检查各路输出电压, 结果均为 0V。再测量各输出电压端对地电阻, 结果是: 130V 端对地电阻为 3.2k Ω ; 190V 端对地电阻为 3.6k Ω ; 26V 端对地电阻为 3.3k Ω ; 25V 端对地电阻为 0.9k Ω ; 12V 对地电阻为 0.5k Ω ; 7.8V 对地电阻为 1.9k Ω 左右。由此说明以上对地电阻均正常, 无负载短路现象。检查 D701 ⑦脚电源开/关(开机/待机)控制输出电压为 4.7V 高电平, V576 饱和导通, 使开关电源处于待机状态。焊下 V576 强行开机, 再测量各路输出电压端电压, 结果除 12V 电压为 0V 外, 其余各路输出电压均正常, 可见问题出在 12V 电压电路。检查 12V 电压电路, 因 7.8V 电压正常, 故 12V 整流二极管 VD554 正常, 问题出在 12V 稳压电路。检查 V572 放大管各极电压: 发射极为 0V, 基极为 12.7V, 集电极为 16V, 可见 V572 处在截止状态。焊下检测已开路, 换新 V572 后开机, 故障排除。

注: 当 V572 开路后, 发射极输出电压为 0V, 使过载保护二极管 VD581 导通, D701 ④脚为低电平, D701 ⑦脚输出高电平, V576 饱和导通, 使开关电源处于待机状态而出现“三无”故障。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的 V572 开路。

6.4.11 A2116 彩电开机后“三无”, 显像管灯丝不亮

[分析与检修] 开机后检查开关电源各路输出电压, 结果均为 0V。再测量各电压输出端对地电阻, 发现 -130V 输出端对地电阻为 0 Ω , 其余电压输出端对地电阻正常。焊开 PCB 板上的 W553 短路线, 断开 +130V 负载后, +130V 电压端对地电阻变为正常值 3.6k Ω 左右, 说明 +130V 负载短路。检查行输出管 V432 各极间电阻均为 0 Ω , 说明 V432 击穿短路。换新行管并焊好 W552 短路线, 再开机时听到“噗”的一声, 光栅立即消失, 再检查 +130V 端对地电阻又变为 0 Ω , 行管 V432 又击穿短路, 说明问题不在行管本身, 而是其他元件有故障。不过, 这里所提醒注意的是, 在未查明原因前不要再轻易换行管开机。检修时, 开机监测 +130V 端电压, 发现电压达 200V, 立即关机。由此说明开关电源已起振, 但振荡不受控, 使输出电压升高, 问题发生在稳压电路, 应重点检查误差放大器 V553、光电耦合器 VD515、控制管 V511、V512 及周边元件是否失效。后经逐个检查 V553、VD515、V511、V512 及有关阻容元件, 发现 V553 内部开路, 更换 V553 后开机, 故障排除。

注: 误差放大管 V553 开路后, 开关电源稳压环路开环, 电源自激振荡不再受控, 使 +130V 输出电压猛增至 200V 以上, 将行管 V432 击穿。V432 击穿后又使开

关电源因过流保护而停止工作，因而出现“三无”故障。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的V553开路。

6.4.12 R2518A彩电开机后“三无”，红指示灯亮，电视机按键不起作用

【分析与检修】开机后检查开关电源各路输出电压，均为0V，说明开关电源未启动工作。再检查各输出电压端对地电阻，均无短路现象。焊下V576强行开机，图像和伴音均正常，故障消除。检查D701⑦脚控制电压变化正常，开机时为0V，待机时为4.7V左右，完全正常。焊上V576后故障重现，检查V576集电极电压始终为0.1V，与开机/待机控制无关，说明V576“c-e”极击穿短路。更换V576后，故障排除。

注：当V576击穿短路后，D701⑦脚失去对V576的控制作用，使开关电源处于待机状态，无电压输出，故出现“三无”现象。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的V576击穿短路。

6.4.13 R2518A彩电呈假待机状态

【分析与检修】假待机状态是指开机后工作正常，按下遥控器电源(POWER)控制键，约1秒钟后黑屏，出现“三无”现象，但显像管灯丝亮，电视机实际上仍处于工作状态。根据故障现象分析，在待机操作后，CPU将执行待机操作命令，但开关电源并未进入待机状态，说明待机电路中的V576及周边元件失效。将电视机置于正常工作状态，检查V576各极工作电压：发射极为0V，基极为0V，集电极为35.5V，正常。按遥控器电源(POWER)控制键，将电视机置于待机状态，检查V576各极工作电压：发射极为0V，基极为2.3V，集电极为35.5V，说明V576工作状态并未随开机/待机操作变化，始终处于截止状态。从b-e极间相差2.3V（正常应相差0.7V）来看，V576发射结已开路。更换V576后开机，故障排除。

注：该机进行待机操作（按遥控器“POWER”键）后，CPU执行了待机命令，使CPU⑦脚开机/待机控制端输出5V高电平；②脚亮度控制端输出电压为0.4V；④脚TINT控制端输出电压为0.5V；⑥脚对比度控制端输出电压为0V；⑧脚音量控制端输出电压为0V；⑩脚输出调谐电压为0V等。亦即亮度、对比度、音量及调谐电压均处于最小值，所以看不到光栅、听不到声音、收不到信号。同时，由于V576发射结已开路，V576始终处于截止状态，对开关电源无控制作用，因此开关电源无论是处于开机状态还是待机状态，均处于工作状态。显然在进行待机操作后，虽然表面上看起来电视机处于待机状态，实际上开关电源照常向电视机供电，行电路继续工作，显像管灯丝仍然点亮。因此，电视机不常使用时，最好采用交流关机方式关机，切断交流电源，而不要采用遥控关机方式（即直流关机方式）关机，以免出现“假待机”现象时造成不必要的损失。

【结论】故障部位及元件：V576失效。

6.4.14 P2119B彩电遥控关机后，不能立即回到待机工作状态，而是过10秒钟

左右才回到待机工作状态

【分析与检修】A6机心所使用的CPU⑤脚与⑩脚之间是否接有二极管，决定了电视机将实现直流关机或交流关机功能。接有二极管，电视机具有直流关机功能，即有待机工作过程；不接入二极管将实现交流关机功能，即遥控关机后，约10秒钟左右才关掉整机电源。检查CPU⑤脚与⑩脚之间外接二极管VD703，发现VD703存在虚焊现象。重焊好VD703，故障排除。

【结论】故障部位及元件：CPU部分的VD703虚焊。

6.4.15 R2518A彩电无光无声

【分析与维修】该机最大的特点是伴音、图像、信号共用处理电路和行启动电路均由开关电源提供工作电压。开关电源工作正常，即使行扫描电路未工作，也只会造成无光栅故障，不会出现无伴音（或噪音）故障，故无光无声故障与开关电源和LA7688是否工作正常有关。接通总电源开关，测量开关电源输出的115V电压正常，观察CRT灯丝不亮，测量行推动管V431的c极电压为115V（工作时应为32V），说明行推动级电路未工作。测量LA7688②脚无行启动电压。行启动电压由开关电源提供。开关变压器T503①绕组感应的电压经VD574、C582整流滤波后产生12V左右的直流电压，供整机部分电路和LA7688②脚行振荡电路使用；同时通过三端稳压器N571输出7.8V电压供LA7688④、⑤脚内电路工作。检查R581、VD574、C582，发现电阻R581已开路，更换R581，电视机工作恢复正常。

【结论】故障部位及元件：行电路部分的R581开路。

6.4.16 A2116彩电接通电源，二次启动电视机后，指示灯亮，但无光无声

【分析与检修】指示灯亮，说明由T581、V581组成的5V副电源电路工作正常。按遥控器或本机开关机键，二次启动电视机，测量开关电源无+B电压输出，测量CPU⑦脚电平始终为高电平。断开CPU⑦脚，开关电源仍无+B电压输出，说明开关电源或开关电源负载电路存在故障。将+B电压负载电路（主要指行输出管V432）断开，测量+B端有130V电压输出，说明开关电源工作正常，该故障与+B负载电路有关。测量+B负载电路对地电阻接近0Ω（正常值为12.2kΩ左右），说明+B负载电路存在对地短路现象。断开行输出管V432的c极，测量行输出变压器⑧脚仍存在对地短路。逐一断开接在+B上易出现对地短路的元件C436、C435、C437、V432、VD441，发现断开VD441后，对地短路消除。更换VD441（RM11C），故障排除。

【结论】故障部位及元件：行电路中的VD441损坏。

6.4.17 P2119B彩电接通电源开关，二次启动电视机，无光无声，指示灯亮

【分析与检修】电源指示灯亮，说明遥控变压器及5V整流滤波电路V581工作正常。按遥控器或本机开关机键，启动电视机无光无声，说明开关电源或扫描

电路未工作。测量V513的c极有300V直流电压，说明300V整流滤波及220V进线电路工作正常；测量-B电压为0V，故障可能出在开关电源或行扫描电路中。将+B输往行扫描电路的公共点断开（即RF551），测量+B电压仍为0V，说明无+B电压输出的原因在开关电源上。首先将CPU⑦脚断开或将三极管V576的c极断开，若此时测得+B电压有130V电压输出，说明开关电源工作正常。用遥控器上开/关机键启动电视机，测量CPU⑦脚电压由高电平下降为低电平，又瞬间由低电平上升到高电平，此种现象说明控制系统电路在工作，CPU内部电源保护电路已启动，迫使⑦脚输出待机控制电压。CPU④脚为电源保护检测端，电视机进入正常工作状态后，该脚电压应为高电平。该脚外电路出故障，工作在低电平状态时，CPU内部电源保护启动，从⑦脚输出待机控制电压（即高电平），迫使开关电源停止工作。CPU④脚通过电阻R721接在5V电压上，同时通过电阻R717、VD583、VD582、VD581分别接在7.8V、12V、25V电压输出端。检修该故障时，将CPU⑦脚断开，屏幕上出现水平亮线，测量-B端也有130V电压输出，说明整机无光无声的原因有可能是由场扫描电路存在故障引起。测量开关变压器T511⑭绕组整流滤波电路有25V电压输出，测量LA7837⑧、⑬脚无25V电压。检查保险电阻R553已损坏，再测量LA7837各脚对地电阻，发现LA7837⑧脚对地电阻接近400 Ω ，而正常时应为无穷大（数字表）。更换LA7837、R553后，再次启动电视机，整机工作正常。

【结论】故障部位及元件：场电路中的LA7837、R553损坏。

6.4.18 A2116彩电开机后电源指示灯亮，但“三无”，显像管灯丝不亮

【分析与检修】“三无”故障通常应从电源电路查起，再查行扫描电路、显像管供电电路等。首先检查开关电源各路输出电压，结果均为0V。焊下V756强行开机，再测量开关电源输出电压，结果除7.8V电压为0V外，其余各路电压均正常。测量7.8V输出端对地电阻，结果为0 Ω ，说明7.8V电源负载短路。再采用逐步断开7.8V负载方法进行检查，当断开L241后，7.8V端对地电阻约1.9k Ω ，恢复正常。再检查N101④脚对地电阻为0 Ω ，焊下C241、C245检查，结果发现C241已击穿短路，换新C241，焊上C245、L241，最后焊上V576开机，故障排除。

注：本例中因C241击穿短路，使7.8V负载短路，VD582导通，D701④脚为低电平，D701检测到④脚为低电平，则使D701⑦脚输出高电平，V576饱和导通，而使开关电源处于待机状态，因而出现“三无”故障。

【结论】故障部位及元件：小信号集成电路LA7688N周边的C241击穿短路。

6.5 长虹CN-9型、A6型开关电源常见故障检修一览图（见附录7）

7. 长虹CH-10型开关电源

7.1 长虹CH-10型开关电源的特点及应用

长虹CH-10机心是长虹公司于1999年初开发出的高档大屏幕彩电机心，其所采用的开关电源称为“长虹CH-10型开关电源”。

长虹CH-10型开关电源的特点是：

(1)采用飞利浦公司的开关电源专用厚膜集成块TDA4605，用于驱动场效应开关管，并且功能齐备，开关电源的工作频率可达500kHz，损耗少，效率高；

(2)具有冷底板结构及直流关机功能。

长虹CH-10型开关电源的应用情况，见附录“长虹牌彩色电视机机心电源对照表”。

7.2 长虹CH-10型开关电源的工作原理

下面以长虹29SD83型电视机开关电源为例，介绍长虹CH-10型开关电源的工作原理。

长虹CH-10型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关稳压电路、保护电路、待机控制电路及次级输出电路等几部分组成，其结构方框图如图2-78所示。

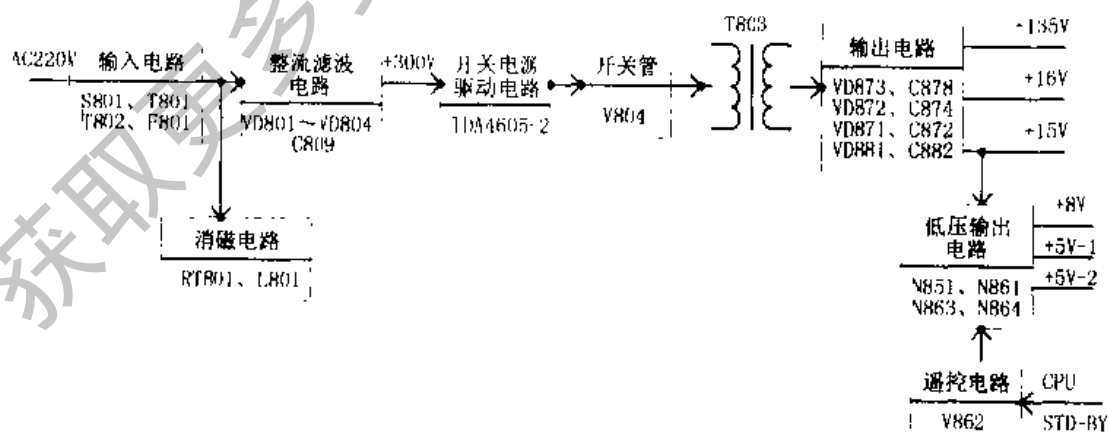


图2-78 长虹CH-10型开关电源结构方框图

7.2.1 市电输入电路

电源开关S801闭合后,交流市电经延迟保险F801进入由C801、T801、T802、C804组成的两级低通滤波器,以抑制高频干扰进入开关电源,同时也可防止开关电源产生的干扰进入交流市电(见图2-79)。

7.2.2 消磁电路

CH-10型开关电源采用了三端消磁电路,由消磁电阻RT801,消磁线圈L801组成,见图2-80。电路工作原理同前所述,在此不再重复。

7.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路由桥式整流器VD801~VD804、滤波电容C809组成,见图2-81。图中,C805~C808是防浪涌电容,还可滤除高频干扰。在C809两端可得到约300V的直流电压。

7.2.4 开关稳压电路

开关稳压电路,如图2-82所示,整流滤波后得到的+300V直流电压,一路经

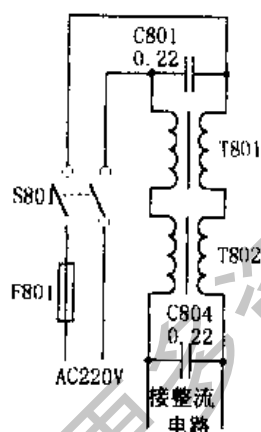


图2-79 输入电路

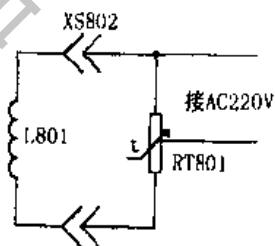


图2-80 消磁电路

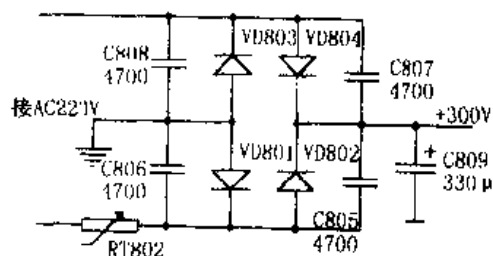


图2-81 整流滤波电路

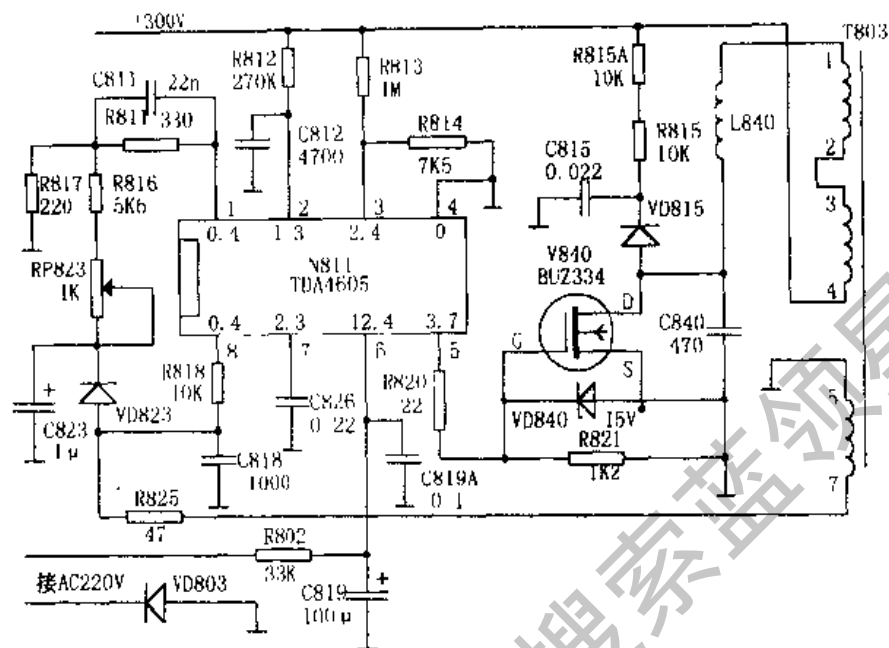


图2-82 开关稳压电路

开关变压器 T803 ④~①绕组、L840 加到场效应开关管 V840 漏极，场效应管 V840 源极接 +300V 负极，即“热地”端；另一路经 R812 加到 NS11 (TDA4605) ②脚，为 NS11 内部提供所需的初级电流；第三路经 R813、R814 分压后得到约 2.4V 电压加到 NS11 ③脚，作为欠压或过载保护电路的采样电压。另外，220V 交流市电经 VD803 半波整流、R802 限流降压、C819 滤波后，得到一直流启动电压加到 NS11 ⑥脚，作为振荡电路的启动电压。当 C819 上的电压充至 10.3V 时，NS11 内部振荡器起振，驱动脉冲信号由 ⑤脚输出，经 R820 加到场效应开关管 V840 栅极，使开关管工作于开关状态。

T803 ⑤~⑦绕组产生的感应电压经 R825 限流、VD823 整流、C823 滤波产生采样电压，该电压经 RP823、R816、R817 分压后送入 NS11 ①脚。当开关电源的输出电压升高时，T803 ⑤~⑦绕组的电压也随之升高，这种变化经 ①脚反映到 NS11 内部，使 NS11 ⑤脚输出的开关脉冲宽度减小，于是开关电源的输出电压降低，回到标准值；当开关电源的输出电压降低时，经过与上述相反的过程，输出电压又回升到标准值，从而保证了输出电压的稳定。

7.2.5 保护电路

保护电路，包括过压、欠压保护及过载保护等电路。

(1) 过压保护电路 (见图 2-83)

开关管启动工作后, 将在开关变压器 T803 各绕组中产生感应电压。在 T803 ⑥~⑤绕组中产生的感应电压经 VD819 整流、C820 滤波、R819 限流后产生 10~12V 的直流电压加到 N811 ⑥脚。该电压在开关电源工作正常时, 作为 N811 的供电电压。当交流市电电压或者开关电源的输出电压发生过压, 使 N811 ⑥脚电压超过 18V 时, 其内部电路会自动将 ⑤脚输出的驱动脉冲切断, 使开关电源停止工作, 保护电源不致损坏。

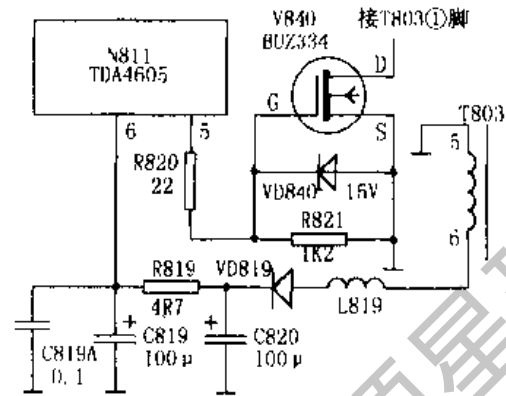


图2-83 过压保护电路

(2) 欠压保护电路 (见图 2-84)

300V 电压经 R813、R814 分压后加至 N811 ③脚。当 300V 电压发生欠压时, N811 ③脚内部电路将 ⑤脚输出的开关脉冲切断, 使开关电路停止工作, 从而得到保护。

(3) 过载保护电路 (见图 2-85)

开关变压器 T803 ⑤~⑦绕组中产生的感应电压, 经 R825、R818 加到 N811 ⑧脚, 由其内部所设的过零检测电路对该脚的脉冲电压进行检测。当开关电源的负载在正常范围内时, N811 ⑧脚有连续脉冲波输入, 其内部逻辑电路控制 N811 ⑤脚输出连续的驱动脉冲信号, 开关电源正常工作; 当开关电源过载或短路时, 开关变压器 T803 ⑤~⑦绕组中的感应电压近于 0V, 使 N811 ⑧脚输入的脉冲电压幅度过小, 或无脉冲电压输入, 内部逻辑电路便会将 ⑤脚输出的脉冲信号切断。此时, 虽然 N811 内部振荡器仍处于振荡状态, 但其 ⑤脚无驱动脉冲输出, 开关电源将处于关闭状态。

从以上分析可知, 该开关电源能否起振, 主要与 N811 ⑥脚、⑧脚有关。⑥脚

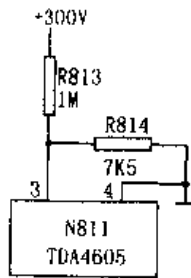


图2-84 欠压保护电路

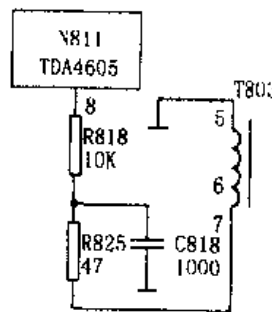


图2-85 过载保护电路

电压必须在10~12V之间,而③脚必须有幅度足够的连续脉冲波输入,否则开关电源将被关闭。

7.2.6 待机电路

待机电路由V862、VD861、VD863等组成,见图2-86的右下部分。

待机时,CPU待机端(STD-BY端)为高电平,V862饱和导通,使VD861、VD863也导通,三端可调稳压器N851、N861调整端接地,输出电压大幅度下降(+8V电压降为2V左右、+5V-2电压降为1V左右),导致扫描电路停止工作,此时开关变

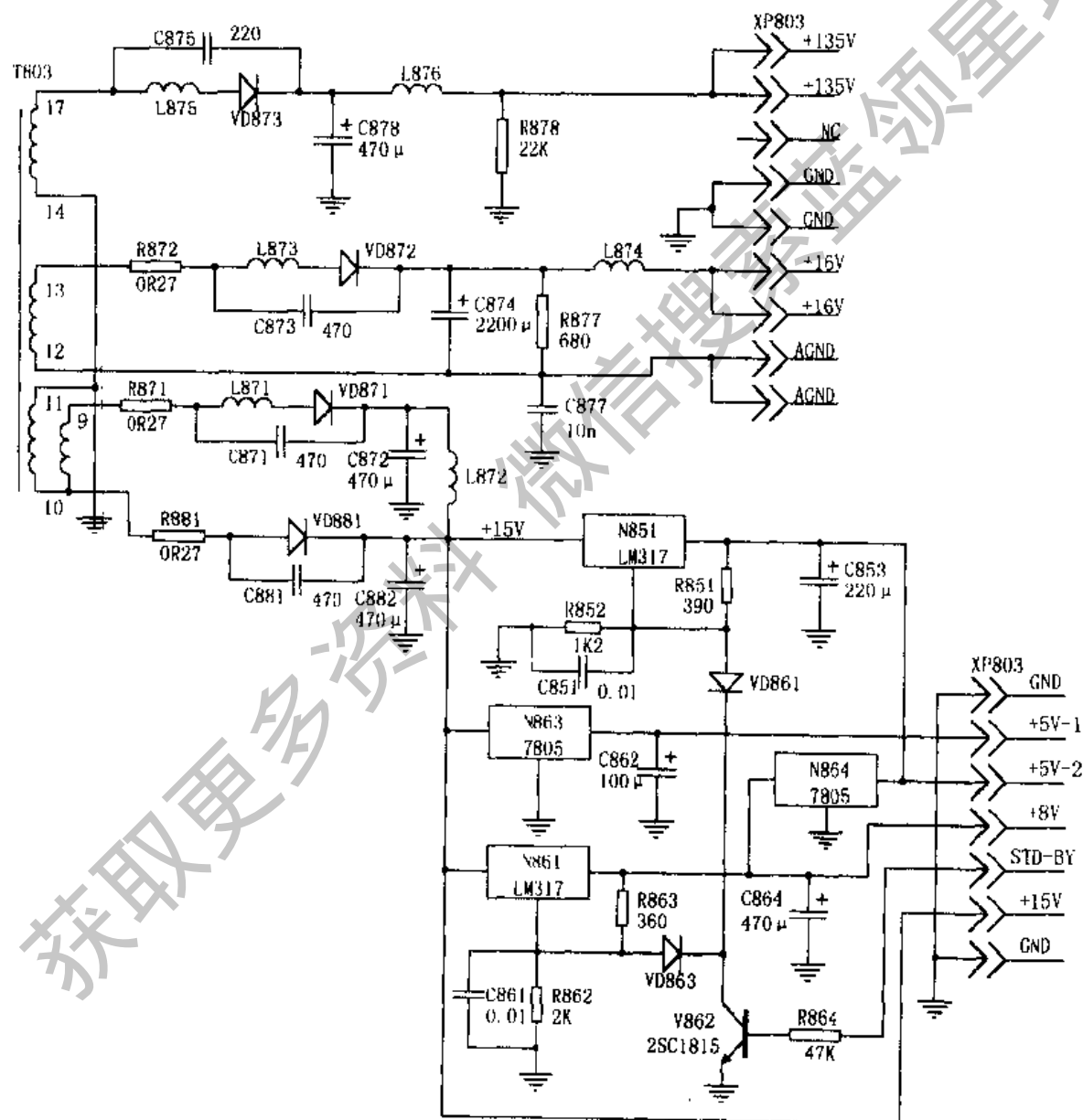


图2 86 次级输出电路

压器 T803 ⑦~⑤绕组上的感应电压也减小,使 N811 ⑧脚电压下降,结果 N811 ⑤脚输出的驱动脉冲幅度及宽度减小(参见图 2-85),开关电源的功耗显著减小。

7.2.7 次级输出电压电路

次级输出电压电路,见图 2-86。

开关变压器 T803 ⑰~⑭绕组上产生的感应电压,经 VD873 整流、C878 滤波得到 +135V 直流电压,供行扫描电路使用。

开关变压器 T803 ⑬~⑫绕组上产生的感应电压,经 VD872 整流、C874 滤波得到 +16V 直流电压,供伴音电路使用。

开关变压器 T803 ⑨~⑪、⑩~⑩绕组上产生的感应电压,经 VD871、VD881、C872、C882 并联整流滤波得到 +15V 直流电压,分为四路输出:一是 +15V 向行激励级 V432 供电;二是经 N863 稳压、C862 滤波后得到 +5V-1 电压,供系统控制电路使用;三是经 N861 稳压、C864 滤波得到 +8V,供小信号电路使用,同时 +8V 电压再经 N864 稳压得到 +5V-2 电压,供调谐器和波段控制电路使用;四是经 N851 稳压、C853 滤波得到 +5V-2 电压与 N864 的输出端并接,以提高 +5V-2 电压的输出电流。

7.3 长虹 CN-10 型开关电源故障检修实例

7.3.1 29SD83 彩电无光栅、无伴音,电源指示灯不亮

[分析与检修] 开关电源输出的 +5V-1 电压经电阻 RK09 加到电源指示灯发光二极管 VDK03 正端,VDK03 负端接在微处理器 N001 ⑰脚,因此电源指示灯工作状态受微处理器 N001 控制,即电源指示灯只有在 +5V-1 电压和微处理器 N001 同时正常工作的情况下才能正常发光。接通总电源开关,指示灯不亮;二次开机,整机无光栅,无伴音,说明开关电源或微处理器 N001 工作不正常,重点应对这两部分进行检查。检查总电源开关,测量开关电源输出端电压均不正常,且不稳定(实测 135V 输出端电压在 125V 左右变化,+5V-1 输出端电压在 3.2~3.8V 间变化),说明无光栅无伴音、电源指示灯不亮故障出在开关电源。本故障表现为开关电源有电压输出,说明开关电源振荡电路工作正常。测量集成块 N811 各脚工作电压,发现集成块 ⑥脚电压在 8.5~9.5V 间变化,正常时 ⑥脚电压是十分稳定的,由此判定该故障是 ⑥脚外接元件存在故障。检查 ⑥脚外接元件,发现电阻 R819 阻值变大(应为 4.7 Ω ,实测约 420 Ω)。更换 R819,电源指示灯亮,二次开机,光栅图像恢复正常。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的 R819 变质。

7.3.2 29SD83 彩电无光栅、无伴音,电源指示灯不亮

[分析与检修] 接通总电源开关,电源指示灯不亮,测量开关电源各输出端电

压,发现+135V输出端电压仅1.2V,其余输出端基本上无电压输出,明显不正常。开关电源输出电压不正常的原因,一般为:开关电源工作异常;开关电源的负载电路存在严重短路故障。检修时,测量开关电源输出端对地电阻正常,说明开关电源输出端上的负载电路无短路故障;开关电源有电压输出,说明开关电源振荡电路已进入工作状态,开关管V840无故障。测量开关电源输出端整流滤波电路中各元件在路电阻正常,说明该故障出在开关电源稳压电路或振荡电路的电源供电电路上。考虑到N811⑥脚为振荡电路的电源端,该脚正常电压应为10V左右,且很稳定,而实测⑥脚电压在8~9.5V间变化,不正常。⑥脚要获得稳定的电压,除外接电路R802、C819、R819、C820、VD819和开关变压器T803⑤~⑥绕组输出的脉冲电压正常外,开关电源的稳压电路和过流检测电路还必须工作正常。检查N811⑥脚外电路中的元件正常。再考虑到稳压电路或过零检测电路由N811①脚与T803⑤~⑦绕组之间的元件R825、VD823、C823、R816、C811、R817、R811和集成N811⑧脚与集成块内部相关电路组成,检查该部分电路中的元件,发现R825开路。更换R825,电视机恢复正常。

注:R825开路,1803⑤~⑦绕组输出的脉冲信号无法通过R825、R818加到过零检测电压输入端N811⑧脚,集成块N811内部的过零检测电路检测不到脉冲信号,振荡电路在过零检测电路控制下,处于间歇振荡状态,无法产生连续脉冲波信号从集成块N811⑤脚输出以驱动开关管V840,结果就造成了开关电源输出电压不正常,电视机无光栅无伴音,指示灯不亮故障。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的R825开路。

7.3.3 29SD83彩电接通电源开关,电源指示灯时明时暗,二次开机无光栅无伴音

[分析与检修] 接通总电源开关,电源指示灯虽然亮得不正常,但是足以说明开关电源振荡电路已进入工作状态。测量开关电源输出端电压,发现135V输出端电压在135~190V之间变化,+5V-1电压在2.5~4.6V间变化。电源指示灯是否亮,不仅与加在指示灯上的电压是否正常有关,还与微处理器N001能否进入正常工作状态有关。+5V-1电压是为电源指示灯和微处理器N001提供工作电压的。微处理器N001进入正常工作状态的电压范围在4.5~5.7V间。+5V-1电压上升到4.6V时,微处理器N001进入正常工作状态,指示灯发光;+5V-1电压低于4.6V以下时,微处理器不工作,电源指示灯不亮。本故障现象说明微处理器N001无故障。考虑到开关电源低点电压为135V与正常电压接近,高点电压达到190V这一重要因素,估计该故障出在开关电源的稳压电路。稳压电路由集成块N811①脚与T803⑦脚之间的电路组成。检查该部分电路,发现电阻R825已由47 Ω 增大到320 Ω 。更换R825,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的R825阻值增大。

7.3.4 29SD83彩电接通总电源开关,无光栅,无伴音,电源指示灯不亮

[分析与检修] 接通总电源开关,测量开关电源输出端无电压输出、对地电阻

正常,说明开关电源无电压输出的原因是由开关电源工作异常引起,重点应对开关电源进行检查。测量C809正端无电压,观察进线保险丝F801,发现保险丝F801已熔断,说明流过保险丝F801的电流已超过允许值,保险丝后续电路存在短路故障。造成保险丝过流的后续电路有T801、C801、T802组成的进线滤波电路和VD801、VD802、VD803、VD804、C805~C808、C809组成的交流整流滤波电路以及开关管V840。测量C809正端对地电阻,发现已对地短路;断开V840的D极,再次测量C809正端对地电阻正常,由此判定进线滤波电路和220V交流整流滤波电路工作正常。检查开关管V840已击穿短路。V840击穿的原因通常是:振荡电路工作异常;V840“D”极上的削峰二极管VD815击穿短路;V840击穿短路。VD815击穿或振荡电路工作异常,均会引起V840温升超过正常值而损坏。该电源振荡电路由N811内部电路组成。检查VD815已击穿短路,更换VD815和V840,通电试机,光栅和图像伴音均正常,且用手摸V840散热器温升也正常,说明行振荡电路工作正常,集成块N811无故障,该故障是由VD815引起。更换VD815,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的VD815击穿短路。

7.3.5 29SD83 彩电无光栅、无伴音,电源指示灯不亮

[分析与检修] CH-10机心开关电源即使在负载电路存在击穿短路故障时,开关电源+135V主电压输出端也会有3V左右电压输出。接通电源开关,测量开关电源+135V输出端无电压输出,说明该故障是由开关电源工作异常引起。测量C809正端有280V左右电压,说明开关电源中进线滤波电路、交流整流滤波电路及脉冲放大管V840工作正常,开关电源无主电压输出故障出在由N811、T803为主组成的开关电源振荡电路和稳压电路上。振荡电路完全由集成块N811内部电路完成,与集成块外部电路无关。正常工作的电视机,断开N811⑤脚外电路中的元件R820后,用电压表测量⑤脚电压有变化(表针左右摆动),而本机在断开R820后,实测⑤脚电压无变化,测量振荡电路的电源电压供电端N811⑥脚电压正常(约9V左右),由此判定该故障是由集成块N811损坏引起。更换N811,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的N811损坏。

7.3.6 29SD83 彩电接通电源开关,电源指示灯亮;二次开机、无光栅无伴音

[分析与检修] 接通电源开关,电源指示灯亮,测量开关电源输出端电压与待机时的正常电压完全一致,说明开关电源振荡电路和稳压电路工作正常,而且由N811组成的电路无故障。二次开机,测量开关电源输出端电压,发现+5V-2、+8V输出端电压与待机时的电压完全一样,由此判定二次开机后,开关电源没有从待机状态进入正常工作状态,V862为待机控制电路,其工作状态由微处理器N001控制。待机时,微处理器输出的+5V电压通过电阻R864加到V862的b极,V862饱和导通,N861、N851在V862控制下+5V-2、-8V输出端无电压输出。电视机由待机状态进入正常状态后,微处理器N001⑩脚输出低电平0V,V862截止,此时N861、N851输出+5V-2、+8V。二次开机后,测量V862基极电压为0V,说明微处理器N001

对V862的控制是正常的,测量V862集电极电压始终为0V,说明该故障是由V862引起。更换V862,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的V862损坏。

7.3.7 29SD83彩电指示灯亮,不能二次启动电视机

[分析与检修] 指示灯亮,说明开关电源有5V-1电压输往CPU。二次启动电视机,无光无声,常见的故障原因:一是控制系统电路工作异常;二是行扫描电路有关电路存在故障;三是开关电源存在故障。检修时,接通电源开关后,用遥控器启动电视机,测量CPU④脚电压有变化(由待机时4.4V降为低电平0V),说明控制系统电路已进入工作状态,CPU⑬、⑭脚外接键扫描电路工作正常。考虑到CPU⑪、⑫脚和⑳、㉑脚输出的总线负载电路存在故障,也可能造成无光无声故障。断开第⑪、⑫脚,启动电视机,屏幕上仍无光栅,说明该故障与CPU⑪、⑫脚外接电路无关。CPU⑲、⑳脚输出的总线信号分成三路送出:一路输往音频信号处理集成块TDA9859,第二路输往TDA8843⑦、⑧脚,第三路输往《世纪缘》图片显示处理电路。电视机由待机状态进入二次开机状态后,CPU⑲、⑳脚输出的总线信号对被控电路进行检测。当检测到被控电路工作异常时,CPU立即关闭⑲、⑳脚输出的总线信号,造成TDA8843内接行振荡脉冲形成电路不能正常工作,迫使行场扫描电路停止工作,整机无光无声。二次启动电视机,用示波器测量CPU⑲、⑳脚总线信号波形,发现⑲脚波形幅度比⑳脚幅度低得多(注:两脚波形均为串行方波脉冲,幅度基本上相同),由此说明造成该故障的原因的确与CPU⑲、⑳脚总线信号异常有关。断开TDA9859⑩、⑪脚并拔掉输往《世纪缘》图片显示处理电路的插头,故障现象未消除,怀疑该故障与CPU⑳、㉑脚外接元件或TDA8843及周围电路有关。检查CPU⑲、⑳脚外接元件,发现⑲脚外接电阻R058阻值变大。更换R058后,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:CPU周边的R058阻值变大。

7.3.8 D2983彩电指示灯亮,二次启动电视机,无光无声

[分析与检修] 指示灯亮,说明开关电源振荡电路已工作,且开关电源有+5V-1电压输出;二次启动电视机,观察CRT灯丝不亮,说明无光无声故障是行扫描电路未工作。引起行扫描电路不工作的原因可能在行激励脉冲形成电路或行激励、行输出级电路上。测量行激励管V432“D”极电压接近15V,说明无行激励脉冲输往V432栅极(G极)。用示波器测量TDA8843④脚无行激励脉冲波形(正常时幅度为7Vpp,直流电平为3.6V)输出,说明故障出在TDA8843内接行激励脉冲形成电路上。TDA8843⑦、⑫脚一旦有8V行启动电压输入,TDA8843内接行振荡电路将进入工作状态,但电路中若存在过流、过压等故障,经I²C总线数据信号检测后,TDA8843内接保护电路启动,迫使④脚无行激励脉冲输出;其次,若CPU工作不正常,无正常的总线信号输往TDA8843,即使集成块TDA8843⑲、⑳脚晶体振荡电路已工作,但④脚仍不会有行频脉冲信号输出。实测⑦、⑫脚行启动工作电压接近

0V, 该脚电压是由开关变压器T803次级绕组⑩端感应的脉冲信号经R881、VD881、C882整流滤波后, 得到15V左右的电压加到N861①脚, ②脚输出8V行启动电压得到的。N861③脚通过VD863接在待机控制电路V862集电极。待机时, CPU④脚输出低电平控制电压加到V862基极, V862饱和导通, N861③脚通过VD863、V862“c-e”极间到地, N861②脚无电压输出; 正常工作时, ④脚输出低电平控制电压, V862截止, N861③脚工作状态与V862无关, N861②脚输出8V电压去TDA8843⑫、⑬脚等电路。将V862集电极断开, 测量N861①脚输入15V电压正常, ②脚仍无电压输出; 断开N861②脚, 测量该脚仍无电压输出; 检查③脚外接元件正常, 说明N861无电压输出与8V负载电路有关。检查8V负载电路, 结果发现TDA8843⑫脚内电路存在对地短路现象。更换TDA8843, 故障排除。

【结论】 故障部位及元件: TDA8843损坏。

7.3.9 D2983彩电指示灯亮, 二次启动电视机, 无光无声

【分析与检修】 接通电源开关, 按遥控器或本机主节目增/减键, 二次启动电视机, 观察CRT灯丝不亮, 测量开关电源输出的各路电压正常、行输出变压器输出的190V电压只有135V、加在CRT上加速极电压为0V, 由此判定行扫描电路未工作。测量行推动管V432漏极(D极)电压接近15V, 说明行推动级电路也未工作。用示波器测量TDA8843⑩脚无行脉冲信号⑤、⑥脚有色副载波振荡波形, 说明TDA8843⑭、⑮、⑯、⑫脚外电路已进入工作状态。TDA8843⑩脚要有行脉冲信号输出, 一是集成块内部行振荡电路和行输出级电路工作要正常; 二是亮通道电路、基色信号混合处理电路、过压保护电路等工作要正常; 三是控制系统电路要有I²C总线信号输往TDA8843, 用示波器测量TDA8843⑦、⑧脚有串行脉冲波, 说明控制系统电路已工作, 行扫描电路不工作的原因在TDA8843组成的电路上, 与控制系统电路无关。该机机心亮度通道电路由TDA8843内电路完成, 外部电路只与集成块⑲脚外接元件C228有关。断开⑲脚, 电视机工作正常, 说明该故障由⑲脚外接黑电平延伸滤波电容C228引起。更换C228, 故障排除。

注: TDA8843⑲脚为黑电平延伸检测电路电容滤波端, 该电容变质, 将会造成亮度信号无法输往后续电路。I²C总线信号检测后, 启动行保护电路关闭⑩脚输出的行脉冲信号, 由此造成该故障现象。

【结论】 故障部位及元件: TDA8843周边的C228损坏。

7.3.10 D2983彩电电源指示灯亮, 二次开机无光无声

【分析与检修】 指示灯亮, 说明开关电源已工作, 开关电源输出的待机电压正常; 二次启动电视机, 观察CRT灯丝不亮, 测量行推动管V432“D”极电压接近15V(正常工作时为10V左右), 初步判定行振荡级电路存在故障。检修时, 用示波器测量TDA8843⑩脚无行激励脉冲信号输出。分析其原因: 一是行振荡电路自身存在故障; 二是行输出级电路存在过流或过压故障(行输出级电路若存在严重短路, 开关电源在二次启动电视机瞬间将向负载提供大电流, 而使得开关电源输出各路电

压快速降低, CPU在由待机状态进入开机状态瞬间, 因开关电源二次开机瞬间复位电压降低, CPU重新复位一次, 又返回到待机工作状态, 关闭③⑨、④⑩脚输出的总线, TDA8843内接行、场激励脉冲形成电路不工作, 出现无光、无声故障); 三是控制系统电路无正常的总线信号输往TDA8843, 引起色载波恢复电路、2倍频行振荡电路、行分频电路工作不正常, ④⑩脚无行脉冲信号输出。二次启动电视机, 测量TDA8843⑫、⑳脚电压正常, ㉑脚有脉冲波, ㉒、㉓脚无串行总线脉冲波。将④⑩脚断开, 测量④⑩脚有正常的激励脉冲输出, 再测量㉒、㉓脚总线信号波形恢复正常, 由此说明该故障出在由V433、T402组成的行输出级电路上。接上④⑩脚, 将CRT从视放板上拔下(避免CRT出故障引起行过流), 再次启动电视机, 故障现象仍然存在, 说明CRT不存在故障。再检查行输出电路输出的16V-3、45V、200V负载电路, 发现16V-3负载端对地电阻接近 $0\ \Omega$, 而45V、200V负载对地电阻正常, 说明该故障可能出在16V-3负载电路上。16V-3电压由行输出变压器T402次级绕组㉔端感应的脉冲经R449、VD137、C449整流滤波得到, 并向场输出块TDA8350Q提供工作电压。检查C449、C404、C403、TDA8350Q, 发现集成块TDA8350Q内电路存在对地击穿现象。更换TDA8350Q, 故障排除。

【结论】故障部位及元件: TDA8350Q损坏。

7.3.11 D2986 彩电能听到电源发出的“吱吱”声, 但电视机不工作

【分析与检修】接通电源开关, 能听到开关电源发出“吱吱”的声音, 二次启动电视机, 无光无声。测量开关管V840“D”极有300V左右的直流电压, 开关电源135V电压输出端有2V左右电压输出, +135V端对地电阻(1K挡)接近 $0\ \Omega$ (正常为4k Ω)。将插座XP803拔掉, 测量C878正端对地电阻正常, 说明+135V负载电路存在对地短路现象。检查接在+135V上的负载电路, 发现行输出管V433的“c-e”极间已击穿, 更换V433后, 电视机恢复正常。但过一段时间又出现全无故障, 故障现象如前。再次测量行管V433, 发现V433再次损坏。换上新行管, 通电试机, 手摸散热片温升较高, 说明V433损坏的原因是由于瞬间有大电流流过V433, 超过其最大允许工作电流所致。通常造成行管过流的原因有三方面: 一是行振荡频率不稳定; 二是行激励不足; 三是行输出电路异常, 尤其是接在行管集电极的逆程电容容量变小或热稳定性差、行输出变压器磁心松动、匝间存在短路等。重点对行扫描电路进行检查, 若观察行输出变压器及磁心无异常现象, 则用示波器长时间监测④⑩脚输出的行激励方波脉冲信号周期是否稳定(注: 也可将行激励管断开, 避免再次损坏行管), 若测得波形不稳定或有干扰波存在, 可将TDA8843④⑩脚输入的行逆程脉冲信号断开, 若再测行激励脉冲信号仍不稳定或有干扰波存在, 则检查与TDA8843与行振荡有关的电路。若测得④⑩脚行频激励脉冲波形正常, 说明损坏行管的原因在行激励、行输出级电路上。用示波器长时间观察行激励管V432“D”极波形时, 若发现该处波形随电视机工作时间增长出现干扰脉冲, 则判断故障出在推动级或输出级电路上。代换行推动管V432、行激励变压器T431后, 再长时间观察V432“D”极波形, 不再出现干扰波, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 行电路中的激励管V432及推动变压器T431损坏。

7.3.12 29SD83 彩电屏幕上无光栅也无伴音, 关机时, 屏幕上无亮光闪

[分析与检修] 接通总电源开关, 指示灯亮, 说明开关电源已进入待机工作状态。测量开关电源有135V、15V、16V、5V-1、8V电压输出; 按遥控器开/关机键, 启动电视机, 测量开关电源无8V行启动电压及5V-2电压输出。开关电源输出的8V行启动电压及5V-2电压受CPU④脚输出的待机控制电压控制。按遥控器开/关机键, 测量CPU④脚电压始终为高电平(4.2V), 说明控制系统电路未进入正常工作状态。控制系统电路不能进入正常工作状态的原因: 一是CPU③、④脚工作电压不正常; 二是CPU③、④脚不能产生正常的时钟信号; 三是CPU③、④脚外接键扫描电路存在短路或漏电现象。因为键扫描电路短路时, CPU即使工作条件已满足, CPU相当于已经接收到工作命令, 此时用遥控器或本机按键对电视机进行控制, CPU已不会再执行这些命令, 电视机将一直工作在待机工作状态。测量CPU④脚电压正常, ③脚电压为0V, 说明CPU不工作的原因是由复位电路异常引起。检查③脚外接元件, 发现电容C051短路。更换C051, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: CPU周边的C051短路。

7.3.13 29SD38 彩电接通电源开关指示灯不亮, 电视机不工作

[分析与检修] 接通总电源开关, 指示灯不亮, 但能听到“吱吱”的声音, 说明开关电源已进入工作状态。测量开关电源输出的主电压为135V、16V电压也正常, 5V-1、15V、8V、5V-2电压均为0V, 说明电源指示灯不亮且不能二次启动的原因是由控制系统电路②脚无5V-1工作电压引起。CPU②脚电压由开关变压器T803次级绕组⑨端感应的脉冲信号经R871限流, VD871、C872整流滤波, 得到的15V直流电压分两路输出: 一路输往行激励管V432“D”极, 另一路经5V三端稳压器N863输出5V-1电压加到CPU②脚和控制系统其他电路上。测量N863输出端(5V-1)对地电阻为3kΩ(500型万用表), 说明5V-1负载电路正常, 无5V-1电压输出的原因应在N863之前的电路。测量N863输入脚无15V电压, 说明15V整流滤波电路或开关变压器存在故障。检查R871、VD871、C872等元件正常, 怀疑开关变压器次级绕组⑨端断线或开关变压器损坏。拆下T803, 仔细观察T803⑨端焊接点, 发现该脚存在虚焊。重焊⑨端, 再焊好R871开机, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 开关变压器T803引脚虚焊。

7.3.14 29SD83 彩电接通电源开关, 指示灯亮, 二次启动电视机无光无声

[分析与检修] 接通电源开关, 瞬间能听到“吱”的一声, 且电源指示灯亮, 说明开关电源已进入工作状态。测量开关电源待机输出电压: 135V、16V、15V、5V-1电压均正常。按本机上频道增键或减键, 二次启动电视机, 测量开关电源输出的5V-2和8V行启动电压只有2V, CPU④脚电压始终为4V(待机电压)。5V-2、8V电压分别由三端稳压器N861和N402稳压输出。电视机工作在待机状态时, CPU④脚

输出的待机控制电压，一路输往电源板上待机控制电路V862基极，V862饱和导通，使N861③脚通过V862的e极短路到地，N861无5V-2电压输出；CPU④脚输出的另一路高电平输往另一路待机电压控制电路V289基极，V289饱和导通，N402③脚通过V289集电极到地，N402无8V电压输出。CPU④脚一直处于高电平，说明待机控制电路启动引起电视机不工作。将CPU④脚人为对地短路，此时N402、N861均有正常工作电压输出，测量TDA8843⑫、⑰脚工作电压也恢复正常，但④脚仍无行脉冲信号输出。用示波器测量TDA8843⑳、㉔脚有色副载波脉冲信号，⑦、⑧脚无总线信号，行扫描电路不工作，由此说明该故障出在控制系统电路。通常，控制系统电路不能正常工作的原因：一是CPU④、③、③①、③②脚外电路存在故障；二是CPU外部电路工作不正常，主要指CPU⑬、⑭脚外接键扫描电路（注：该机心不能将⑬、⑭脚同时断开来判定遥控或手控电路故障部位。也就是说遥控要正常，⑬、⑭脚外电路必须接入电路）。测量CPU④、③脚电压正常，用示波器测量③①、③②脚波形正常，幅度有60mVpp；再测量CPU⑪、⑫脚有总线信号送往存储器，说明CPU已进入正常工作状态。不按遥控按键，测量CPU⑬、⑭脚对地电阻，正常时均为5.5k Ω 。实测⑬脚对地电阻异常，⑭脚对地电阻正常，由此说明该故障出在键扫描电路上。对CPU⑬脚外电路元件一一检查，发现TV/AV微动按键存在漏电短路现象。更换该按键，故障排除。

【结论】故障部位及元件：CPU周边的TV/AV微动按键损坏。

7.3.15 29SD83彩电指示灯不亮，无图像无伴音

【分析与检修】接通电源开关，测量开关电源输出的待机工作电压：135V、15V、16V、5V-1电压均正常。按遥控器开/关键启动电视机，测量CPU④脚电压为4V，说明该故障与控制系统电路有关；测量CPU④、③脚电压正常，怀疑故障出在③①、③②脚外电路上。断开接在晶体Z001上的电容C049、C050，再次启动电视机，电视机工作正常，说明C049、C050存在故障。分别接上两电容，发现接上C049后，故障现象重现。更换C049，故障排除。

注：C049性能不良，使CPU未进入工作状态，CPU④、⑰脚内电路不工作，处于高电平状态，该电平加到指示灯负端，指示灯（二极管VDK03截止）不发光。同时CPU④脚输出高电平控制电压加到V289基极，V289饱和导通，N402③脚处于低电平无8V电压输出。

【结论】故障部位及元件：CPU周边的C049损坏。

7.3.16 29SD83彩电指示灯不亮，不能二次开机

【分析与检修】指示灯不亮，测量开关电源待机时输出的135V、16V、15V、5V-1电压均正常；二次启动电视机，测量CPU④脚电压始终为高电平，N402②脚输出的行启动电压为2V，说明整机仍工作在待机工作状态。电视机工作在待机状态时，CPU④脚有4V电压，⑰脚通过内电路对地短路，发光二极管VKD03通过⑰脚和内部电路到地，VKD03导通，实现待机时指示灯发光；二次开机后，CPU④脚由高电平

变为低电平，待机控制电路 V289 和 V862 停止工作，N402、N861 有 8V、5V-2 电压输出，⑰脚内电路处于开路状态，其高电平控制电压加到 VDK03 负端，VDK03 截止，指示灯熄灭。故障出现时，实测 CPU ④①、⑰脚均为高电平，说明控制系统电路工作不正常。检查 ④②、④③、④①、④②脚外接电路中的元件（为 CPU 进入工作状态的条件）均正常，用示波器测量 ①①、①②脚无总线信号输出（待机时应有总线信号输出），说明 CPU 工作条件已满足。考虑到 CPU 外电路存在故障也会引起 CPU 工作异常。测量 ①③、①④脚对地电阻均为 $5k\ \Omega$ ，正常；将 ①①、①②脚断开（注：正常工作的电视机此脚断开，电视机可进入二次开机状态），电视机仍不能启动，说明该故障与 CPU ①①、①②、①③、①④脚外电路无关。而 ①①、①②脚无总线电压输出则与总线信号开关脚有关，即与 ④⑧脚外电路有关。④⑧脚为高电平时，表示 CPU 向外输出总线信号；低电平时，表示 CPU 处于生产模式下，此时 ①①、①②、④⑧、④⑩脚无总线电压输出。若该脚出故障是在电视机使用过程中，控制功能失控，关机后不能再启动电视机。实测该脚电压的确处于低电平，待机时为 2.4V 左右，二次启动电视机后，该脚电压应为 3.4V。检查 CPU 及 ④⑧脚外接元件 R054、R055、AT24C04 ⑦脚，发现电阻 R055 已开路。更换 R055，故障排除。

【结论】故障部位及元件：CPU 周边的 R055 开路。

7.3.17 D2986 彩电待机指示灯亮，无法启动电视机

【分析与检修】接通电源开关，能听到“吱吱”的声音，测量开关电源输出端工作电压正常，电源指示灯亮，说明控制系统电路已工作。二次启动电视机，指示灯由亮变暗，测量 ④①脚电平为低电平，TDA8843 ④⑦、④⑫脚有 8V 电压输入，⑦、⑧脚波形有脉冲波，说明控制系统电路已进入正常工作状态；测量 ④⑩脚无脉冲波形，而 ④④、④⑤脚均有时钟振荡波形，说明该故障与行振荡电路未正常工作有关。TDA8843 内接有故障自动检测电路，TDA8843 外部电路出现故障时，内部的故障自动检测电路将启动保护电路进入工作状态，自动关闭行激励脉冲形成电路，④⑩脚无行频脉冲信号输出。TDA8843 周围电路会造成行扫描电路停止工作的电路有：TDA8843 ④①脚（行逆程脉冲输入脚，沙堡脉冲输出脚）、④⑨脚（黑电平延伸滤波端）、④④、④⑤脚（色副载波晶体连接端，为行振荡电路提供基准时钟）、④⑦、④⑫脚（行启动电源供电端）、④⑨脚（电源去耦）、⑦、⑧脚（总线信号跨接端）。为快速判定故障部位，将 ④①、④⑨脚一一断开（注：正常工作的电视机，此时屏幕上应有光栅出现），结果发现断开 ④①脚后，启动电视机，屏幕上有光栅，说明该故障与 ④①脚外电路有关。测量 ④①脚直流电压比正常时的 0.9V 高，达 3.1V。检查该脚外接元件，发现箝位二极管 VD481 击穿，8V 电压通过 VD481、R230 向 ④①脚输入异常直流工作电压，造成 TDA8843 工作异常。更换 VD481，故障排除。

【结论】故障部位及元件：CPU 周边的 VD481 击穿。

7.4 长虹 CN-10 型开关电源常见故障检修一览表（见附录 7）

第3章 康佳系列彩电开关电源

1. 康佳06型开关电源

1.1 康佳06型开关电源的特点及应用

康佳06型系列彩电是指T2106、T2506、T2906等型号内含有“06”序号的系列彩电。实际上，它还包括型号内含有“08”序号的部分机型。这里为了叙述方便起见，我们将上述型号彩电所用的开关电源称为“康佳06型开关电源”。

康佳06型开关电源的特点是：

- (1) 采用开关电源专用厚膜集成电路STR-S6309和SZ105，在待机时开关电源上工作于轻载状态，能满足53~86cm（21~34英寸）彩电对开关电源的要求；
- (2) 具备冷底板结构，使用安全；
- (3) 电源适应范围宽，为100~245V；
- (4) 输出5路电压： $\sim 105V$ （B+）、+85V、+15V、26V和-5V。

康佳06型开关电源的应用情况，见附录“康佳牌彩色电视机机心—电源对照表”。

1.2 康佳06型开关电源的工作原理

下面以康佳T2506型彩电为例，介绍康佳06型开关电源的工作原理。

康佳06型开关电源电路由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关电源、恒流驱动电路、稳压控制电路、保护电路、次级输出电路及待机控制电路等几部分组成，其结构方框图如图3-1所示。

1.2.1 市电输入电路

交流市电经延迟保险F901、电源开关S901后进入由C901、L902、C906组成的共模滤波器，滤除干扰后送入消磁电路和整流电路，见图3-2。

1.2.2 消磁电路

康佳06型开关电源采用的是普通消磁电路。它由消磁电阻N901和消磁线圈组成，见图3-3。

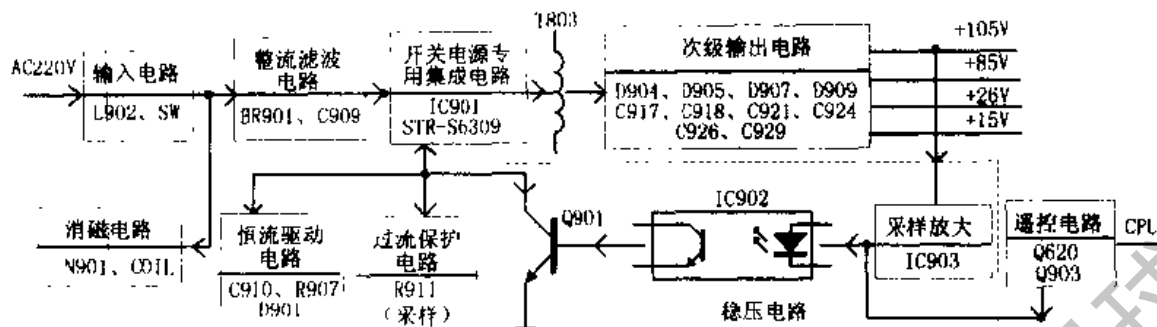


图3-1 康佳06型开关电源结构方框图

1.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路由桥堆BR901构成桥式整流电路和滤波电容C909组成，见图3-4。图中，C907、C908为防浪涌电容，以防止开机时滤波电容产生的浪涌电流，同时可消除交流市电引入的干扰。TH902为限流热敏电阻，其冷态阻值为 $5\ \Omega$ ，热态阻值为 $2\ \Omega$ ，可限制开机时的浪涌大电流。经整流后在C909两端将得到约300V的直流电压。

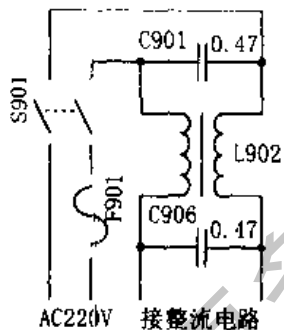


图3-2 输入电路

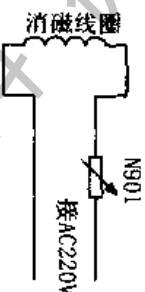


图3-3 消磁电路

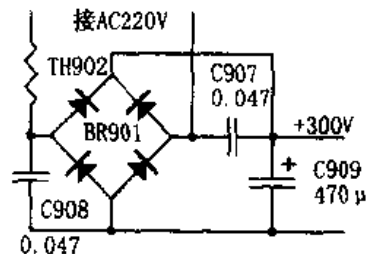


图3-4 整流滤波电路

1.2.4 开关电路

康佳06型开关电源采用开关电源专用厚膜集成电路STR-S6309 (IC901) 来担任开关振荡任务。STR-S6309的内部电路图见图3-5。

由STR-S6309 (即IC901) 构成的开关电路，如图3-6所示。

+300V直流电压一路经开关变压器T901①~⑨绕组加至IC901①脚内开关管V1集电极，另一路由R904、R905限流、ZD921稳压形成的12V电压经启动电阻R906加至IC901③脚V1基极，而开关管V1发射极经IC901②脚出R911接至热地端，于是开关管V1启动导通。

IC901 内开关管 V1 导通时,集电极电流流经开关变压器 T901 ①~⑨绕组,并在其他绕组中产生感应电压。其中 T901 反馈绕组中产生⑤端为正⑥端为负的感应电压,经 R909、C911 耦合到 IC901 ③脚内开关管 V1 基极,使 V1 中电流进一步增大,并迅速进入饱和导通状态。V1 饱和导通后,+300V 直流电压相当于直接加于开关变压器 T901 ①~⑨端,V1 集电极电流呈线性增长,此时各绕组中的感应电压为恒定值,开关变压器进入储存磁场能量阶段。与此同时,开关变压器 T901 次级各绕组中感应电压的极性使各整流二极管处于截止状态,各输出端电压由各自的滤波电容器提供。

在 V1 饱和导通期间,由于 C911 被充电,其负端使 V1 基极逐渐变负,V1 基极电流、集电极电流开始减小。此时开关变压器 T901 各绕组中感应电压的极性发生反转,其中开关变压器 T901 反馈绕组中的感应电压(⑤端为负、⑥端为正)经 R909、C911 加于 IC901 ③脚内 V1 基极,使开关管 V1 集电极电流进一步减小,并迅速截止。

V1 截止后,C911 通过 R909、T901 ⑤~⑥绕组、IC901 ②脚、IC901 内 D1、③脚放电,使③脚内部开关管 V1 基极电压逐渐变正。+300V 电压也通过启动电路 R904、R905、ZD921、R906 使 V1 基极电压回升。于是 IC901 内部开关管 V1 又重新启动,并重复前述过程,开关管 V1 工作于开关状态。

在 IC901 内部开关管 V1 截止期间,开关变压器 T901 次级绕组中感应电压的极性使 D904、D905、D907、D909 等整流二极管导通,在滤波电容器 C917、C918、C921、C926 上分别得到 +105V、+85V、+15V、+26V 直流电压(参见图 3-10)。此时开关变压器 T901 中的磁场能转变为电场能。

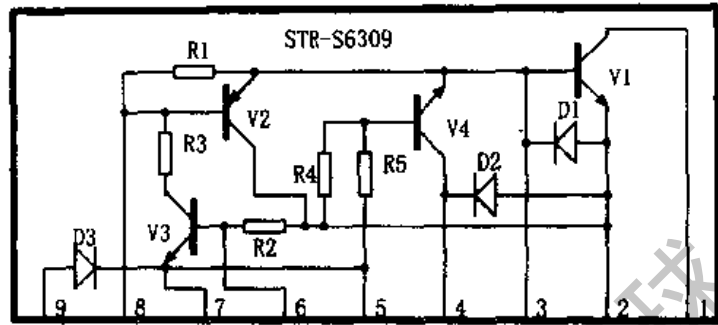


图3-5 STR-S6309内部结构图

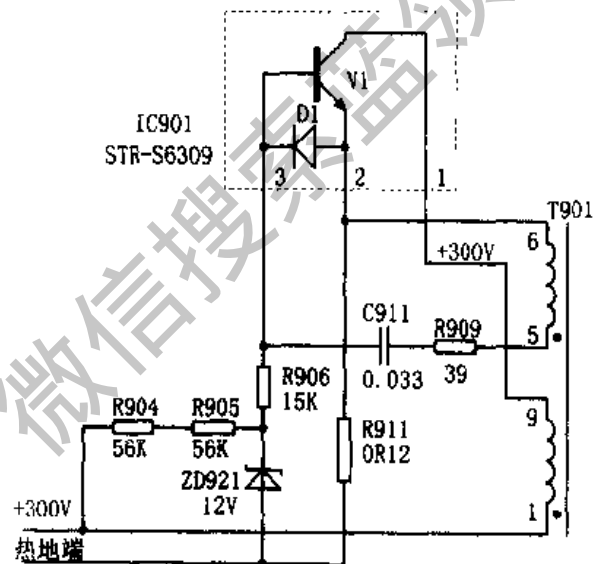


图3-6 开关电路

1.2.5 恒流驱动电路

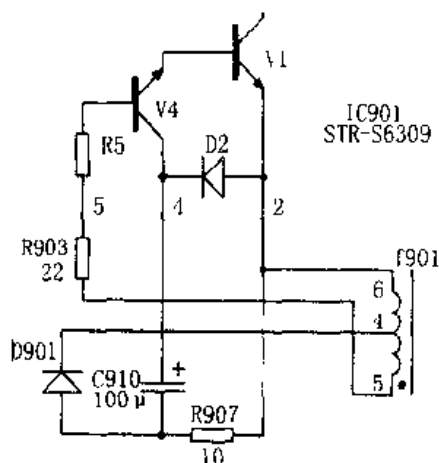


图3-7 恒流驱动电路

恒流驱动电路由 IC901 内部的 V4 和 C910、R907 等组成，见图 3-7。

在 V1 截止期间，T901 ⑥~④绕组中的感应电压经 IC901 内部的 D2 整流、C910 滤波，为 IC901 内部的 V4 提供工作电压。具体路径是：T901 ⑥端→IC901 ②脚→IC901 内部 D2→IC901 ④脚→C910→D901→T901 ④端。C910 上电压的正极经 IC901 ④脚加于内部 V4 集电极，负极经 R907、IC901 ②脚加于内部开关管 V1 发射极。

在 V1 饱和导通期间，开关变压器 T901 ⑤~⑥绕组中将产生⑤端为正⑥端为负的感应电压。⑤端电压经 R903、IC901 ⑤脚内部的 R5 接至 V4 基极，⑥端电压经 V1 发射结加至 V4 发射极，于是 V4 饱和导通。C910 经 V4 的 c-e 极、V1 的 b-e 结、R907

放电，其电流大小取决于 R907 的阻值，基本上是恒定的。而 V4 的发射极电流流入开关管 V1 基极，这是影响 V1 由截止转为导通的重要因素。

在电视机开机时，C910 上电压的建立需要一段时间，因此 V4 的导通也有一段延迟时间，这时 V1 基极的驱动电流仅由启动电路和反馈电路提供，数值较小，使 V1 处于“软启动”状态，启动更为安全。

1.2.6 稳压电路

稳压电路由 IC902、IC903、Q901 及 IC901 内部的 V2 组成，见图 3-8。其中 IC903 (SZ105) 是采样、基准、比较放大专用集成电路。

在 V1 截止期间，T901 ⑤~⑥绕组中的感应电压经 IC901 内部 D3 整流、C912 滤波，得到 -6.8V 电压作为 IC902 及 Q901 的工作电压。其路径是：T901 ⑥端→R910→C912→IC901 ⑨脚→IC901 内部 D3→IC901 ⑤脚→R903→T901 ⑤端。

当 +105V 电压升高时，IC903 ①脚电压也升高，经 IC903 内部采样、基准、比较放大后，使②脚电压降低。于是光电耦合器 IC902 内部发光二极管的发光强度增大，导致内部三极管导通程度增大，内阻减小。由于 IC902 内部三极管与 R914 并联后再与 R913 串联作为 Q901 的偏置电阻，接于 -6.8V 电压与 Q901 基极之间，所以其内阻减小会使 Q901 的偏置电阻减小，导通程度增大，Q901 内阻减小。同时 Q901 集电极经 R915 接至 -6.8V，Q901 内阻减小后使 IC901 内部 V2 (PNP 管) 基极变负，所以 V2 导通程度增大，内阻减小，将开关管 V1 基极电流分流，使 V1 导通时间缩短。结果开关变压器 T901 储能减少，次级输出电压下降。

反之，当+105V电压降低时，经过与上述相反的稳压过程，使输出电压升回到105V，达到了稳压的目的。

1.2.7 保护电路

保护电路，包括过流保护、过压保护、稳压失控保护、开关管保护等电路。

(1) 过流保护电路

过流保护电路由R911、V2、V3等组成，见图3-8。

R911是IC901内部开关管V1的发射极电阻，同时也是V1过流检测电阻。V1的电流增大时，R911上的电压降升高，当其超过0.7V时，经R2使IC901内部V3导通，V2则随之导通。V2导通后将V1基极电流分流，使开关管V1集电极电流受到了限制。

(2) 过压保护电路

过压保护电路是由稳压系统来保证的，见图3-9。

如果输出电压发生过压现象，经采样放大集成电路IC903处理后，其②脚输出电压

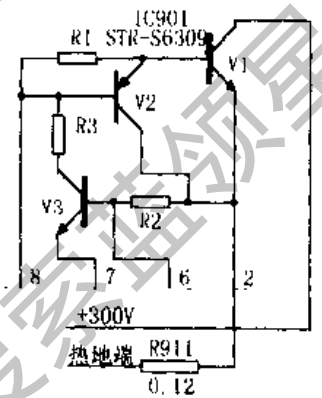


图3-8 过流保护电路

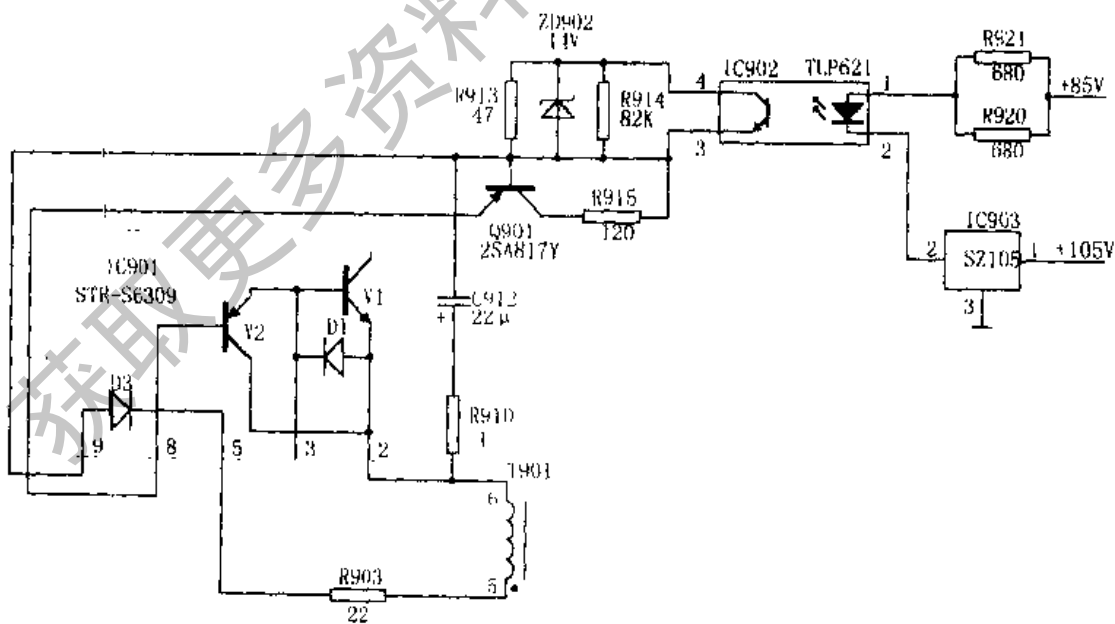


图3-9 稳压电路

降低,必然导致光电耦合器 IC902 中的发光二极管亮度增强,使 IC901 内部 V2 的内阻减小,结果开关管 V1 导通时间缩短,输出电压下降,起到了过压保护的作用。

(3) 稳压失控保护电路

稳压失控保护电路主要由 ZD902 担任,见图 3-9。

当 +105V 输出电路中的保险管 FB904、保险电阻 917 开路,或者 IC902、IC903 中任何一个脚开路时,都会使 +105V 输出欠压,此时光电耦合器 IC902 关闭,使 IC901 内部的 V2 截止,切断了对开关管 V1 基极电流的分流通路,V1 导通时间延长,开关变压器次级其他绕组的输出电压升高,从而造成稳压失控现象。

为了避免此现象的发生,在 IC902 ③、④脚(内部三极管的集电极与发射极)之间接有一只稳压二极管(正极接③脚,负极接④脚)。当发生稳压失控现象时,开关变压器 T901 各绕组中的感应电压将升高,其中⑥~⑤绕组中的感应电压升高后使 C912 上的直流电压也随之升高。此时虽然 IC902 关闭,但 C912 上的电压将使 ZD902 击穿,其击穿电流替代原光电耦合器内三极管的电流,从而保证了稳压电路的正常工作。

(4) 开关管保护电路

IC901 中的开关管 V1 在饱和导通时通过的电流很大,在截止时集电极承受的电压很高,因此是最容易损坏的器件,有必要加以保护。

V1 集电极与热地端之间接有 C913、R910、R911,其作用是吸收 V1 截止瞬间出现的瞬间尖峰高压,防止 V1 被击穿;同时,还可减小 V1 由饱和向截止转换时的关断损耗。R910 是 C913 的放电限流电阻,以减小 V1 的工作损耗。

1.2.8 次级输出电路

次级输出电路,如图 3-10 所示。

T901 ⑫~⑩绕组中的感应电压经 D904 整流、C917 滤波,输出 +105V 主直流电压。R917 为保险电阻,可限制主输出电压及输出电流的大小。FB904 为保险器,可防止主输出电压所接负载短路时损坏开关电源。

T901 ⑪~⑩绕组中的感应电压经 D905 整流、C918 滤波,输出 +85V 直流电压。

T901 ⑬~⑮绕组中的感应电压经 D907 整流、C921 滤波,输出 +15V 直流电压。FB905 为保险器,可防止 -15V 输出电压所接负载短路时损坏开关电源。

T901 ⑰~⑱绕组中的感应电压经 D909 整流、C926 滤波,输出 +26V 直流电压。C925 为防浪涌电容,用于保护 D909 不被损坏。FB906 为保险器,用于防止 +26V 输出电压所接负载短路时损坏开关电源。

1.2.9 待机控制电路

待机控制电路由 Q620、Q903、D906、IC902、Q901 及周边元件组成,见图 3-11。

按下电源开关,电视机即进入待机状态。此时 CPU 的电源控制端输出为低电平(0V),Q620 截止,Q903 饱和导通,将 D906 负极接地,IC902 内部发光二极管发光强度增强,内部三极管饱和导通使 R914 短路,Q901 趋于饱和导通,并经 R915

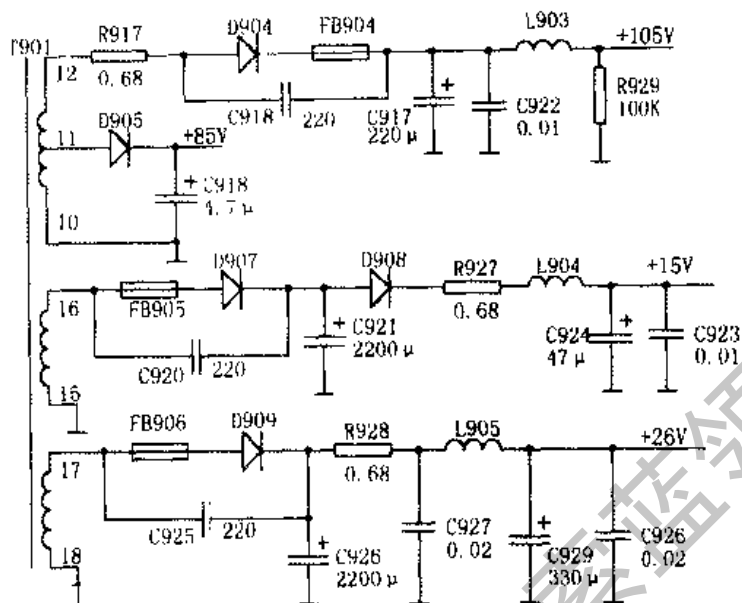


图3-10 次级输出电路

将C912负端的-6.8V电压送至IC901内部V2基极。因此，V2也趋于饱和导通，将开关管V1基极电流大量分流，使之工作于低占空比状态（即饱和导通时间大大短于截止时间）。其工作过程与电视机在正常收看时的工作过程不同，现分析如下：

当开关管V1饱和导通瞬间，开关变压器T901⑤端为正⑥端为负的电压经R912、D903、C914形成短暂的尖脉冲加至Q901基极，使Q901截止，进而V2截止，开关管V1得到偏置电流而迅速饱和导通。又由于D903是导通的，所以尖脉冲的幅度被箝位在0.7V。此尖脉冲保证了开关管V1工作时占空比的一致性。

由于C914容量很小，很快就被充满，使充电电流降为零，而Q901、V2又很快饱和导通，结果开关管V1短暂导通后又立即截止，开关变压器T901各绕组中感应电压的极性随之反向。此时T901⑥端为正⑤端为负的电压使D903截止，同时该电压又经D902、IC901内部D1、IC901③脚、Q901的b-e结及R913对C914充电。结果C914上的电压通过R913使Q901的基极电压越来越正，以至被截止，并使V2也截止。V2截止后，开关管V1基极经R904、R905、R906从+300V得到偏置电流（参见图3-6），从而进入下一周期的振荡。

在待机状态，由于开关管V1工作于低占空比状态，所以开关变压器次级输出电压均大大下降（+105V降为12V左右，+85V降为9V左右，+15V降为1.6V左右，+26V降为3V左右），使开关电源的功耗大为下降。此时，若要使电视机进入收看状态，需按下遥控器上的电源键，CPU的电源控制端输出为5V高电平，使Q620饱和导通，Q903、D906截止，而D906不影响IC902的稳压作用，故开关电源进入正常工作状态。

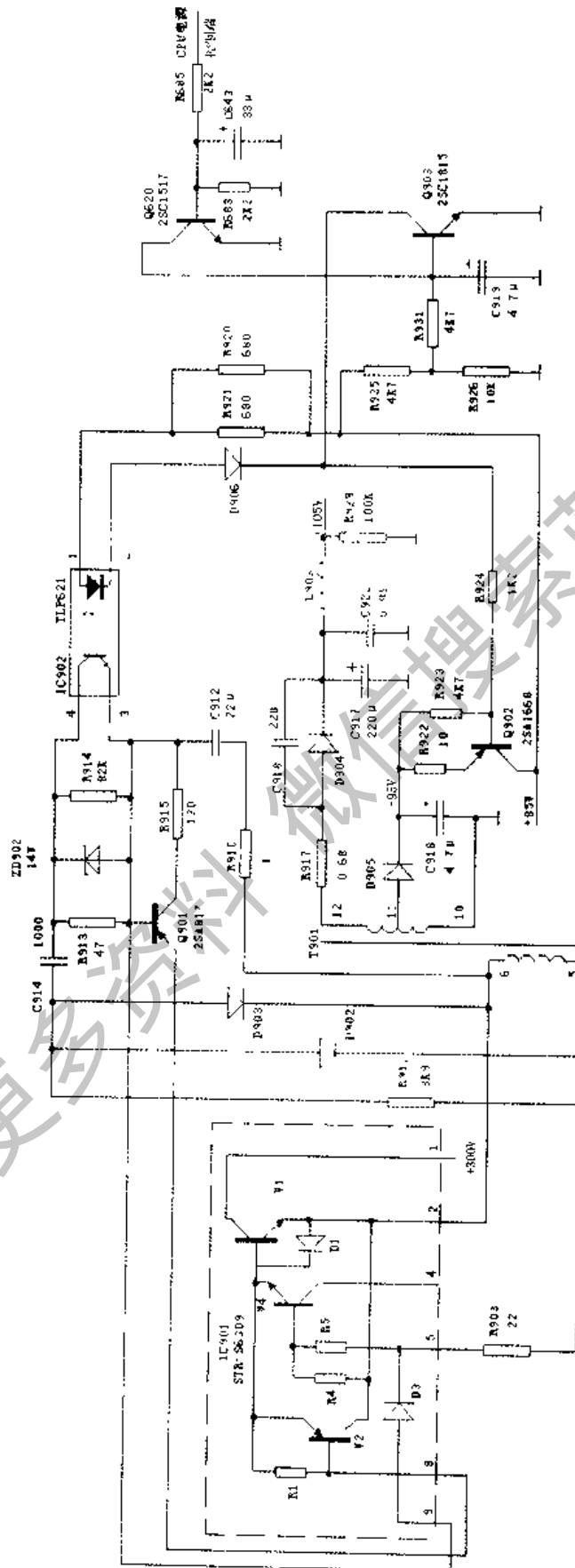


图3-11 待机控制电路

1.3 康佳06型开关电源故障检修实例

1.3.1 T2806 彩电开机“三无”，指示灯闪亮，+B电压低

【分析与检修】该机开机瞬间红指示灯亮，随后变暗，再熄灭；有时亮暗交替变化，+B只有10V，估计开关电源有故障。测量开关电源105V输出端电压只有10V，比待机时的25V低得多。测量300V滤波电容两端的直流电压为285V正常。但发现STR-S6309⑧脚电压比正常值低许多，说明故障出在稳压电路。测量IC902各引脚电压，与正常值出入很大。其中，IC902①、②脚之间电压只有0.7V，③、④脚之间几乎无电压。正常时，①、②脚之间电压大于1.12V时，IC902才能导通，③、④脚之间电压才会变小，而实际情况却正相反，由此判断IC902或ZD902可能击穿。对两元件进行检查，发现是ZD902已击穿。更换之，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的ZD902击穿。

1.3.2 T2106 彩电开机“三无”，电源指示灯不亮，+B电压高达200V

【分析与检修】电源指示灯不亮，说明开关电源有故障。监测开关电源105V+B电压输出端，开机瞬间有电压，随即降为0V，可判断开关电源能起振，但进入保护状态。测量行输出管集电极对地电阻接近于0Ω，检查此管已击穿。断开行供电电路中的L903，在C917两端并入假负载，再测+B电压在开机瞬间高达200V。继续测量STR-S6309⑧、⑨脚等稳压电路相关电压时，发现电源电路冒烟。迅速关机，用调压变压器将市电调低为50V左右，供电试机。这时开关电源输出的+B电压下降为125V，在此情况下监测STR-S6309⑧、⑨脚电压分别为0.2V和-8.9V，与正常时的0.6V和-7.5V偏离较大。分析该故障可能出在STR-S6309⑧脚与105V输出端之间的稳压电路中。进一步测量Q901各极电压，正常时三个极均为负电压（图标电压均为正电压，有误），但实测其基极、发射极为正电压，集电极为负电压，说明Q901导通程度不够。Q901基极电压取决于光电耦合器IC902（TLP621），说明IC902有问题。更换后，开关电源的105V输出端电压降为110V。

试逐渐调高市电电压，当调至65V时，105V输出端电压又上升为125V，这说明稳压电路仍有问题。再次测量光电耦合器IC902①、②脚间电压竟变为负值，而单独测量两引脚对地电压，①脚为10V，②脚为13V，显然处于反偏状态，稳压电路不起作用。分析电路，①脚电压由开关变压器⑳～㉑绕组获得，虽然略高于正常的8.5V，但与此时的开关电源输出电压升高的比例基本一致；②脚电压是由三端误差采样电路IC903（SE105）对105V输出端电压采样得到，由此判断IC903有问题。更换IC903后，+B输出电压恢复正常。将市电电压由65V调为220V，+B电压均能保持不变。更换行输出管，恢复电路，电视机工作完全正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的IC902、IC903损坏。

1.3.3 T2106 彩电有时开机正常，有时开机“三无”

【分析与检修】故障出现时，声光全无，红指示灯不亮，说明开关电源没有正常工作。此时，测量105V输出电压始终为0V，检查整流滤波输出电压正常，判断故障是由开关电源无规律的停振造成的。检查电源正反馈元件正常，试更换电源集成电路STR-S6309，故障排除。

【结论】故障部位及元件：STR-S6309损坏。

1.3.4 T2106 彩电开机“三无”，电源指示灯不亮，无+B电压

【分析与检修】测量开关电源105V输出端电压为0V，说明电路未起振。测量集成电路STR-S6309①、②、③脚电压，分别为280V、0V和2V。在STR-S6309内部①脚为开关管集电极，②脚为发射极，③脚为基极。对NPN硅管来说，其基极、发射极间电压最高不应超过0.7V，而本机为2V，可以断定STR-S6309有问题。焊下STR-S6309，看到它的表面已崩裂，估计是因过压造成的。根据经验，过压往往还会毁损坏其他元件，经检查果然发现光电耦合器TLP621③、④脚之间有短路故障，且ZD902、Q901已击穿。更换上述元件后，再测量STR-S6309各引脚对地电阻，发现③脚对地反向电阻为无穷大（正常为27k Ω ），说明其外围元件仍存在问題。再检查发现R913、R915开路。考虑到光电耦合器TLP621和采样电路SE105是稳压电路中的两个关键元件，也是此机型容易造成过压故障的器件。若有问题将引起开关电源输出电压过高，会再次烧毁STR-S6309或行管，造成更大损失。在检修时，更换上述元件后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：STR-S6309损坏。

1.3.5 T2106 彩电开机“三无”，屡烧电源集成块

【分析与检修】检查开关电源，发现电源集成块STR-S6309爆裂，②脚外接的发射极电阻R911、R930、和F901等损坏。根据经验，此故障绝大多数是由于电源集成电路STR-S6309③脚外接的C911(0.033 μ F)振荡定时电容变质引起的。C911容量的大小决定着开关电源的振荡频率，从而也决定着电源输出电压的高低。当C911容量下降过多时，电源输出电压升高很多，就会烧爆STR-S6309。因此凡遇电源集成块损坏故障时，最好将C911换掉。检修时，可使用低电压供电方式检查开关电源，即用调压器将市电电压调低到100V左右，监测+B输出电压。当逐渐调高调压器的输出电压时，若+B电压稳定不变，则开关电源正常；若随之升高，且超出正常值，则开关电源电路有故障，应更换C911。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的C911变质。

1.3.6 T2106 彩电关机后有“嘟嘟”声

【分析与检修】该机曾因市电电压高而造成“三无”故障，修理后图像和伴音

均恢复正常,但遥控关机后虽然光栅消失,扬声器中还会发出断续的“嘟嘟”声。考虑到有正常的图像和伴音出现,可见开关电源和扫描电路等工作正常,故障可能发生在遥控开/关机控制电路和CPU电路中。检修时,在遥控状态下,测量Q903基极电压不稳定。进一步监测CPU集成块IC601⑧脚电压也不稳定,说明其工作不正常。测量CPU⑤、④、②、③脚工作电压,发现⑤脚的5V供电电压在4.8V左右波动,估计故障是由待机状态下的5V供电不良引起的。本机的5V供电,在开机状态下由开关电源的8.5V输出电压经Q601等稳压得到,在待机状态下由Q902产生的12V电压经Q601提供。在遥控状态下,测量Q902集电极电压在6~8V之间波动,低于正常时的12V。检查CPU供电电路中的Q902、D905、C918、Q922,发现Q902击穿,R922断路。更换Q902及R922后,试机时R922又冒烟,Q902和Q903也同时击穿。由于Q903为开/关机控制管,其击穿将造成待机状态不能开机,其断路将造成遥控不能关机,所以推断Q902的击穿不是Q903有问题引起的,而是D906击穿或漏电造成的。关机测量D906,果然损坏。更换Q902、Q903、D906后,彩电又出现遥控不能开机的新故障。对CPU控制电路进行检查,结果发现5V供电电路的Q601、R602、ZD601和存储器MN12C201D、CPU、Q602均被损坏。更换后,电视机恢复正常工作。

【结论】故障部位及元件:开关电源中的Q902、R922、D906以及5V供电电路元件损坏。

1.3.7 T2106 彩电开机后有纯白光栅,面板两指示灯亮,遥控关机失效

【分析与检修】正常时开机后只有电源指示灯亮,而出现面板两指示灯同时点亮的原因则是CPU控制失常,重点应检查CPU和它的工作条件电路。根据经验,应重点检查的元器件有:CPU供电电路中的Q601管、CPU复位管Q603及15V电源滤波电容C924。因为这些元器件会因开关电源输出电压过高而被击穿或爆裂。具体来说,造成这些元件损坏的原因,可能是开关电源初级侧电容C914短路或STR-S6309②脚外接的D903开路。这两个元件损坏后,会使遥控关机时+B电压降不下来,造成连带损坏。

故障排除后,将电容C924由原来的47 μ F/16V改为47 μ F/50V;将Q601管由原来的2SC1317改为2SD400,可以提高电路的可靠性。

【结论】故障部位及元件:开关电源中的C914短路或D903开路。

1.3.8 T2106 彩电开机“三无”,电源指示灯不亮,无+B电压

【分析与检修】检查开关电源105V电压始终为0V,说明电路没有起振。测量集成电路STR-S6309各引脚电压,除①脚为285V、③脚为0.6V、⑨脚为0.2V外,其余引脚均为0V。这说明整流滤波电路工作正常,开关管启动电压、开关管发射结及发射极电阻均正常。分析开关电源不起振的原因通常在正反馈电路,或STR-S6309本身。检查正反馈电路元件FB907、R909、C911正常;更换易损件STR-S6309

后，故障依旧。从其他同型号机子上拆下开关变压器T901试验，开关电源恢复正常。进一步试机，图像和伴音亦正常。

注：开关变压器损坏率较低，此例表明T901的①~③或⑤~⑥绕组存在短路现象，不能产生正反馈电压，因而开关电源不振荡。

【结论】故障部位及元件：开关变压器T901损坏。

1.3.9 T2506 彩电开机“三无”

【分析与检修】为判断故障出在电源电路，还是出在行电路，试拔下偏转线圈开机，可以听到开关电源发出的尖叫声，表明开关电路已经起振。测量行输出电路电流大于500mA正常值，可见故障是由于行输出电路不正常引起的。经检查发现，是行变压器存在局部短路现象。更换新品后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行变压器损坏。

1.4 康佳06型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

2. 康佳 A 型 (N 型) 开关电源

2.1 康佳 A 型开关电源的特点及应用

康佳 A 型系列彩电是指 T2510A、T2512A、T2910A、T2916A 等型号后缀有“A”的机型，系康佳公司开发的、国际线路彩色电视机，其所用的开关电源我们称之为“康佳 A 型开关电源”。

康佳 A 型开关电源与松下画王彩电开关电源相似，其特点是：

(1) 采用主、副电源结构。其副电源供 CPU 使用，以实现“待机”功能，主电源供电视机其他部分使用，在待机时主电源完全关闭；

(2) 具有冷底板结构，使用安全；

(3) 主开关电源输出一路 +130V (74cm 机为 140V) 电压供行扫描电路使用，输出另一路 +20V (74cm 机为 28V) 电压供伴音功放电路使用。副开关电源输出一路 +5V 电压供 CPU 使用。

目前，采用康佳 A 型开关电源的有康佳彩电型号后缀有“A”的机型（但早期的“A”型机中，副电源采用的是传统的串联稳压电路；后期的“A”型机中，才改用开关电源）及后缀有“N”的型机。

2.2 康佳 A 型开关电源的工作原理

下面以康佳 T2512A 型电视机开关电源为例，介绍康佳 A 型开关电源的工作原理，并分别对 T2910A、T2916A 与 T2910N 型机开关电源的不同之处加以说明。

康佳 A 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、主开关电路、稳压电路、保护电路、次级输出电路等几部分组成，其结构方框图如图 3-12 所示。

2.2.1 市电输入电路

交流市电经延迟保险 F1001 后进入由 C1001、L1001 组成的第一级共模滤波器，然后经电源开关 SW001 进入由 C1002、L1002、C1003 组成的第二级共模滤波器，见图 3-13。图中，R1001 是 C1001 的泄放电阻，避免拔下电源插头时，C1001 上的电荷通过电源插头将人击伤。电源开关 SW001 接于两级共模滤波器之间，可消除开关触头产生的干扰。此外，电源开关 SW001 中还设置了一组触头，通过 XS601 接至 CPU，以实现按下电源开关后能直接打开电视机。

市电经低通滤波器后分为两路：一路到桥式整流器，另一路到消磁电路。

2.2.2 消磁电路

康佳 A 型开关电源采用的是三端消磁电路，由消磁电阻 TH1001、消磁线圈

获取更多资料 微信: 13527580528 微博: 13527580528 论坛: 13527580528 星球: 13527580528

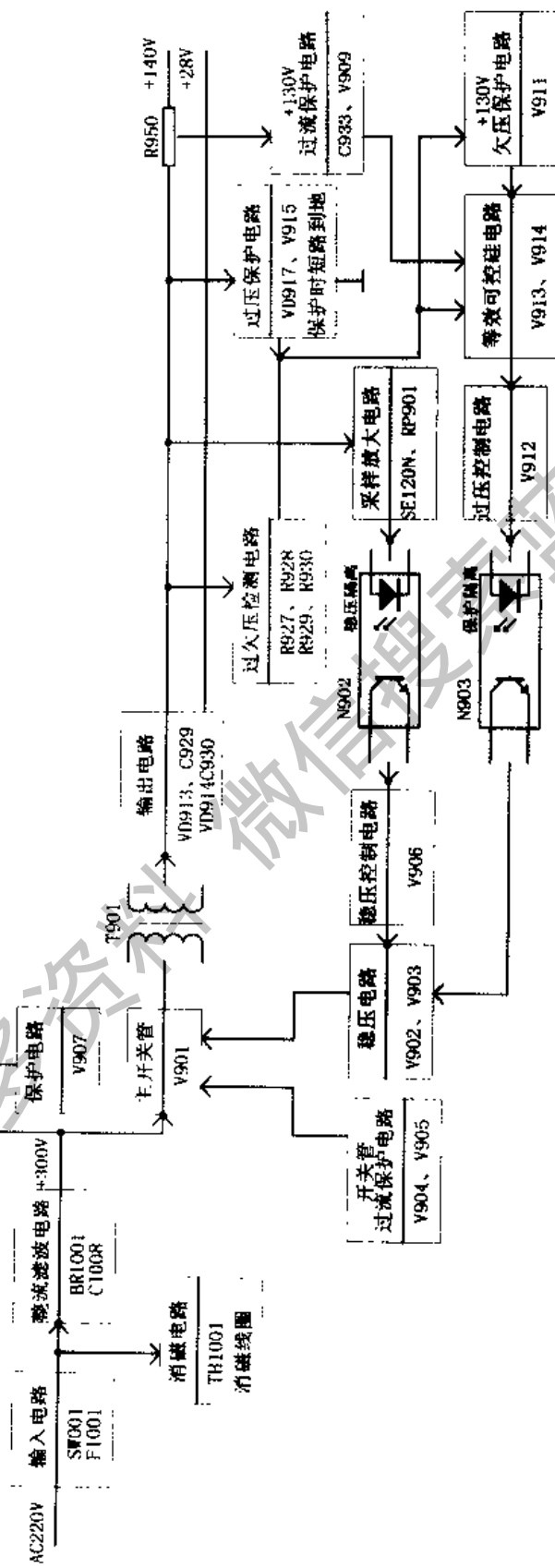


图3-12 康佳A型开关电源结构方框图

L1003 组成，见图 3-14。

2.2.3 整流滤波电路

整流滤波由桥式整流器 BR1001、防浪涌电容 C1004~C1007 和滤波电容 C1008 组成。在 C1008 两端可得到约 300V 的直流电压。R1002 可限制浪涌电流不致过大，以保护开关电源的安全，见图 3-15。

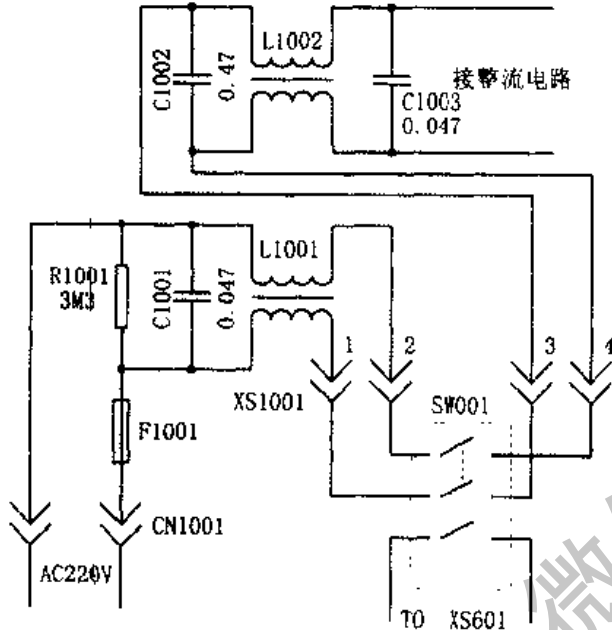


图3-13 市电输入电路

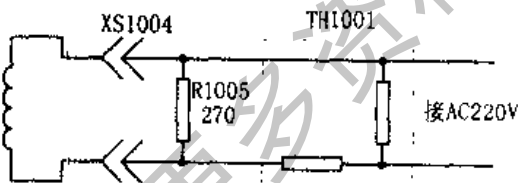


图3-14 消磁电路

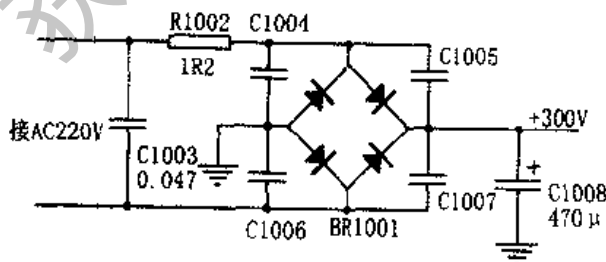


图3-15 整流滤波电路

2.2.4 主开关电路

+300V 直流电压一路通过开关变压器 T901 的 P 绕组加至开关管 V901 集电极，另一路通过启动电阻 R901、R902 接至 V901 基极，而 V901 发射极通过 R908//R909 接 +300V 负端，即“冷地”端。开机后，开关管 V901 导通，集电极电流开始上升。该电流流经 P 绕组，在 B 绕组中产生 B1 端为正 B2 端为负的感应电压，经 R903、V901 “b-e” 结、R908//R909、R905、VD903 对开关管 V901 形成正反馈，使开关管 V901 迅速饱和导通，见图 3-16。

开关管 V901 饱和导通后，+300V 直流电压相当于直接接于开关变压器

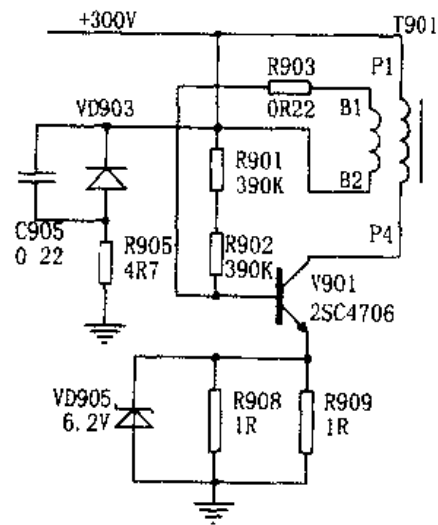


图3-16 主开关电路

T901的P绕组两端，绕组中的电流便饱和，各绕组的感应电压也为恒定值，不再增大，开关变压器进入储能过程。此时，开关变压器次级各绕组中的感应电压均使整流电路反向截止，各输出电压的能量由滤波电容器提供。

在开关管饱和导通期间，V901的基极反馈电流对C905充电，其极性为下正上负。该电压正极经R905接“热地”端，负极经T901的B绕组加至开关管V901基极。随着对C905充电的进行，V901基极电压逐渐变负。当C905两端电压达到一定数值时，开关管V901基极电流开始减小，集电极电流也减小，开关变压器T901各绕组感应电压极性均反向。其中B绕组中将产生B2端为正B1端为负的感应电压，该电压反馈回V901基极，使V901基极电流、集电极进一步减小，形成强烈反馈，导致开关管V901迅速截止。

在开关管V901截止过程中，C905通过R905、R808//R909、V901的 $b-e$ 结、T901B绕组放电，同时+300V直流电压通过R901、R902、R905对C905反向充电，结果使开关管V901基极端由负变正并逐渐升高，最后V901重新导通，形成持续开关振荡状态。

2.2.5 稳压电路

稳压电路由RP901、V902、V903、V906、N902、N901及周边元件组成，见图3-17。

在开关管V901截止期间，开关变压器T901 B绕组产生的感应电压经VD902

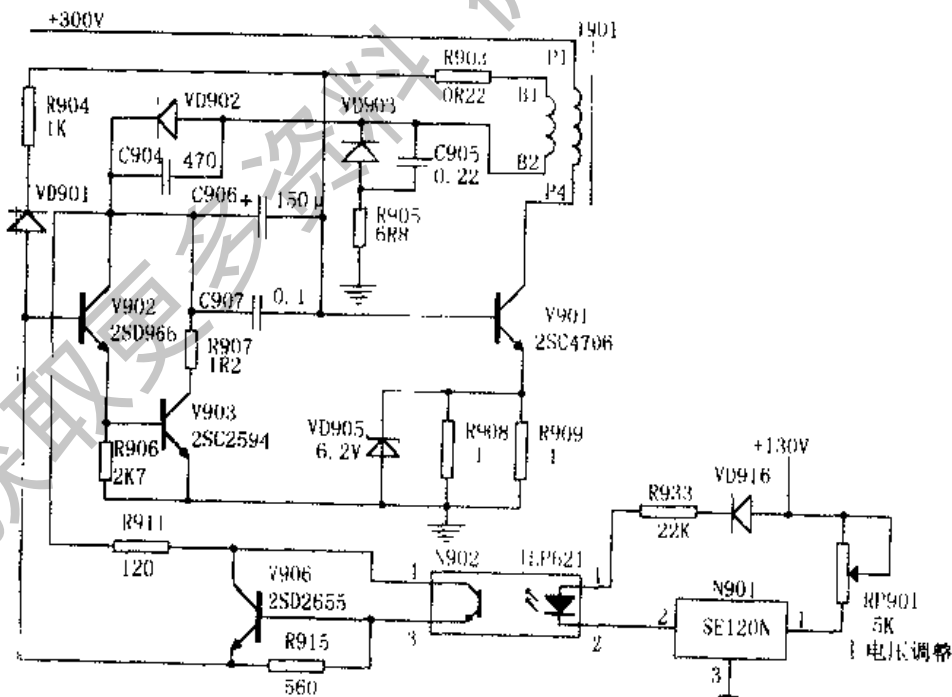


图3-17 稳压电路

整流后，在C906//C907两端产生左正右负的直流电压，并且在V901饱和导通期间仍能维持，该电压即V902、V903、V906、N902的供电电压。

在开关管V901饱和导通期间，T901 B绕组中的电压极性使VD901截止，但V906发射极电流向V902基极注入，其流向为：V906的e极→V902的b-e结→V903的b-e结→地→R905→VD903→T901的B2→B1→R903→C906负→C906正→R911→V906的c极，从而使V902、V903饱和导通，于是C906//C907经V903放电。放电的流向是使V901基极电流被分流，从而V901饱和期缩短，开关变压器T901储能减少，开关电源输出电压下降。

在开关管V901截止期间，T901的B1端电压极性为负，经R904、VD901加到V902基极，使V902、V903均处于截止状态。此时V906发射极电流的流向为：V906e极→VD901→R904→R903→T901的B1→B2→VD902→R911→V906的c极，并不流入V902基极，故V902、V903均截止，不再对V901基极电流分流。

假设-130V电压升高，此电压经RP901加至采样、基准、比较放大器N901①脚，使流入②脚的电流增大，于是光电耦合器N901中发光二极管发光强度增强、三极管饱和导通程度增加，使V906发射极电流增大，于是V902、V903饱和导通程度增大，C906放电电流增大，开关管V901基极有更多的电流被C906放电电流所分流，最后开关管V901饱和导通期缩短，开关变压器T901储存的磁场能减少，开关变压器输出电压降回到+130V标准值。

当+130V电压降低时，经过与上述相反的过程，+130V电压又回到标准值。

调节RP901的大小，相当于+130V电压在变化，因此调节RP901可使+130V电压在10%的幅度内变化。

由于-20V与+130V同为开关变压器T901次级绕组，故只要+130V被稳定住，+20V电压的稳定性就得到了保证。

2.2.6 副开关电源

副开关电源由V907、V908、T902、N904及周边元件组成，见图3-18。

电视机开关闭合后，-300V直流电压一路经R925（限流）、副开关变压器T902①~⑨绕组加至副开关管V908集电极；另一路经R917、R918加至副开关管V908基极，于是V908开启导通。

V908导通后，在开关变压器T902⑥~⑦绕组产生的感应电压，经反馈电路C917、R919也反馈至V908基极，于是开关管V908很快饱和导通。此时，开关变压器次级绕组的电压极性使整流二极管处于截止状态。

V908导通后，-300V直流电压经R925、R923加至开关变压器T902①~⑨两端，T902各绕组中感应电压的幅度基本稳定。此时启动电容C917被充电，其结果是C917接V908基极的一端越来越负，V908基极电流、集电极电流逐渐减小，于是T902各绕组中感应电压的极性反向，导致V908迅速截止。

副开关管V908截止后，+300V直流电压经R917、R918、R919、C917、T902⑥~⑦绕组对C917反向充电，其结果使C917经R919接V908基极一端越来越正，

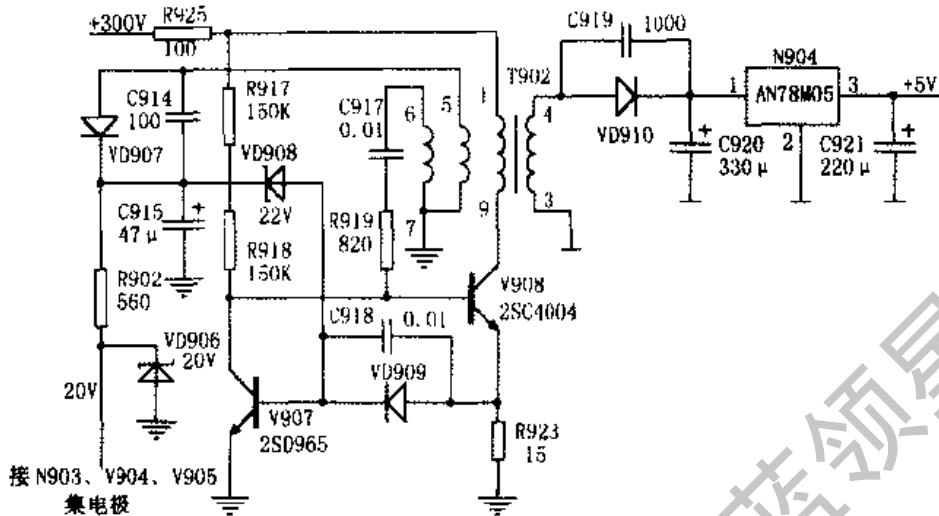


图3-18 副开关电源电路

以致使V908又启动导通，重复前述过程，副开关管工作于开关状态。

在副开关变压器T902④~③端次级产生的感应电压，经VD910整流、C920滤波后输出约10V的直流电压。由于副开关电源无稳压措施，所以其10V输出电压是不稳定的。因此在副开关电源次级电路中设置了三端稳压集成电路N904（7805），将次级输出电压稳定成+5V再提供给CPU使用。

另外，开关变压器T902⑤~⑦绕组中的感应电压经VD907整流、C915滤波，形成约20V直流电压供光电耦合器N903及V904、V905使用。

至于副开关电源的保护电路，主要由过流限制和过压限制电路组成，见图3-19。其中，R923、VD909、V907组成过流限制电路。工作过程是：当副开关管V908发射极电流超过80mA时，R923上的压降将超过1.2V，VD909、V907导通，开关管V908基极电流被V907分流，从而限制了开关管集电极电流的增大。VD907、C915、VD908组成过压限制电路。工作过程是：在开关管V908截止期间，开关变压器T902⑤~⑦绕组中的感应电压，经VD907整

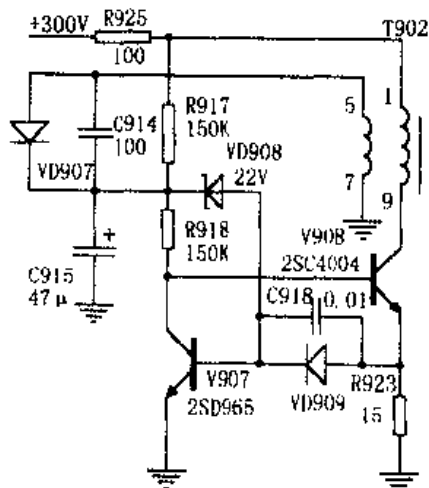


图3-19 过流、过压限制电路

流在C915上产生与负载电压的大小成正比的直流电压，正常时约为20V。若C915上的电压超过20V，则VD908击穿，V907导通，开关管V908基极电流被V907分流，T902各绕组中的电压受到限制。

2.2.7 次级输出电路

(1) -130V 输出电路

主开关变压器T901 S2~S1绕组中的感应电压经VD913整流、C929滤波，输出+130V直流电压供行扫描电路使用，见图3-20。

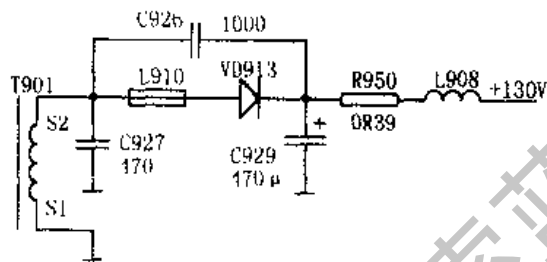


图3-20 +130V输出电路

(2) +20V 输出电路

主开关变压器T901 S5~S4绕组中的感应电压经VD914整流、C930滤波，输出+20V直流电压供伴音功放电路使用，见图3-21。

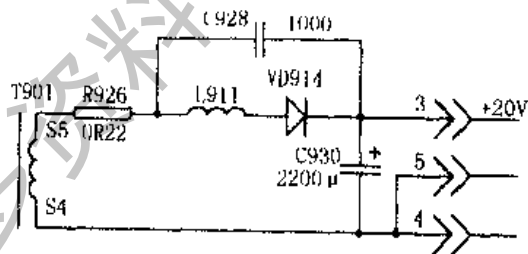


图3-21 +20V输出电路

2.2.8 保护电路

(1) 过压保护电路

过压保护电路由V915、VD917及周边元件组成，见图3-22。

R927//R928、R929、R930组成+130V电压的上、下两级分压网络。当+130V正常时，上级分压点电压约为+8.8V，下级约为+5.3V。

V913、V914接成可控硅形式。一旦V914基极上有0.7V以上的触发电压便导通，其集电极电压下降，使V913导通，V913集电极电流经R947流入V914基极，

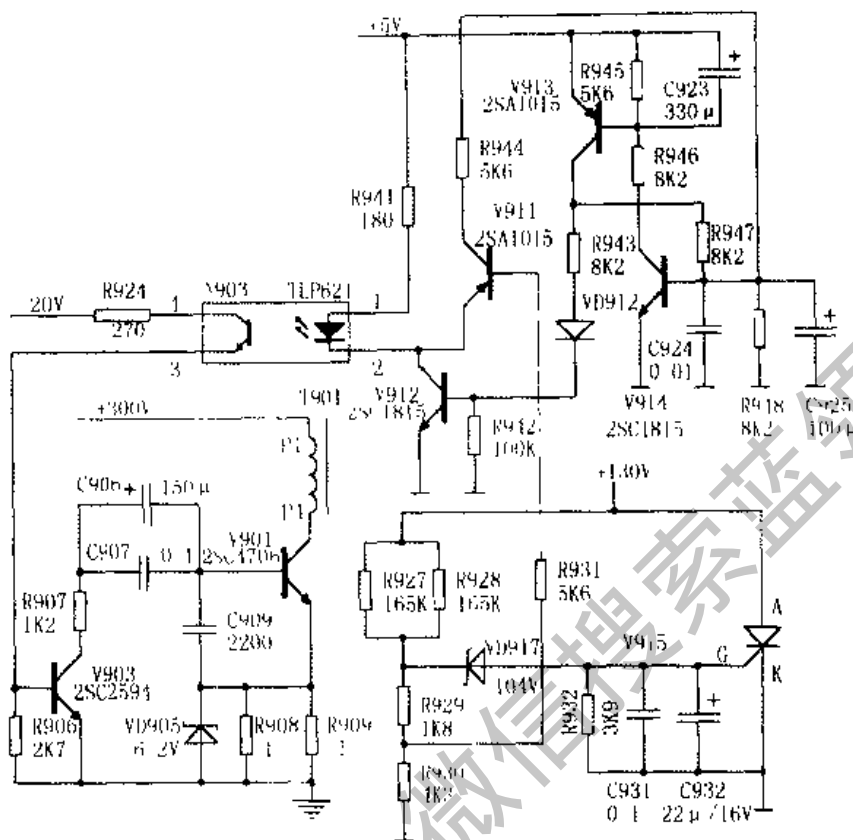


图3-22 过压保护电路

使V914进一步导通，于是在两管之间形成正反馈，两管均饱和导通。并且，原先加于V914基极的触发电压取消后，两管仍能保持饱和导通状态，这便是“可控硅效应”。

当+130V电压端电压正常时，分压网络中上分压点的8.8V电压不能使VD917击穿，故可控硅V915保持截止，对电路无影响；下分压点的5.3V电压经R931接至V911基极，使V911截止。

当+130V电压端电压超过150V时，上分压点电压升至10V以上，VD917被击穿，可控硅V915导通，将+130V电压端接地，使其电压为0V；下分压点电压为0V，使V911导通，V913、V914组成的“可控硅”也导通，于是V912、V903、V901同时亦导通，而开关管V901截止，开关变压器次级不再有电压输出，开关电源得到保护。

值得一提的是，由于可控硅V915和V913、V914的可控硅效应，过压保护电路动作后电路不能自行恢复工作，必须重新开机，开关电源才能重新启动。

(2) 过流保护电路

初级过流保护电路由R908//R909、V904、V905、V903等组成，见图3-23。主开关管V901的发射极电流流经电阻R908//R909时，将在其上产生压降。当主开关管发生过流时，R908//R909上的压降将使V904、V905、V903趋于饱和导通，开关管V901趋于截止，开关电源次级输出电压大幅度降低。此时，-130V分压网络中的下级分压点电压近于0V，使V911饱和导通，从而引起V913、V914、V912、N903、V903饱和导通，结果V901截止，开关电源停止工作，防止故障进一步扩大。

+130V过流保护电路由R950、C933、V909等组成，见图3-24。在+130V输出电路中串接有采样电阻R950，其两端压降将对C933充电。当+130V发生过流时，C933上的电压使V909饱和导通，从而也使得V914、V913、V912、N903、V903饱和导通，结果使V901截止，开关电源停止工作，防止故障进一步扩大。

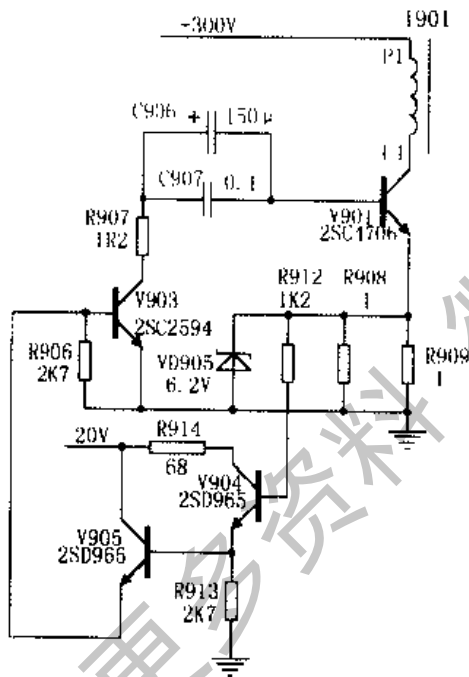


图3-23 过流保护电路

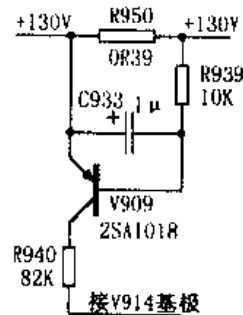


图3-24 +130V过流保护电路

(3) 欠压保护电路

当+130V电压发生欠压时，+130V分压网络中的下级分压点电压近于0V，这将导致V911截止，进而引起V914、V913、V912、N903、V903饱和导通，V901截止，开关电源停止工作，防止故障进一步扩大，见图3-25。

(4) 开关管保护电路

开关管保护电路，如图3-26所示。其中，C910的作用：在开关管V901截止时吸收开关变压器P4端出现的瞬时尖峰脉冲高压，以避免开关管集电极受到冲击，

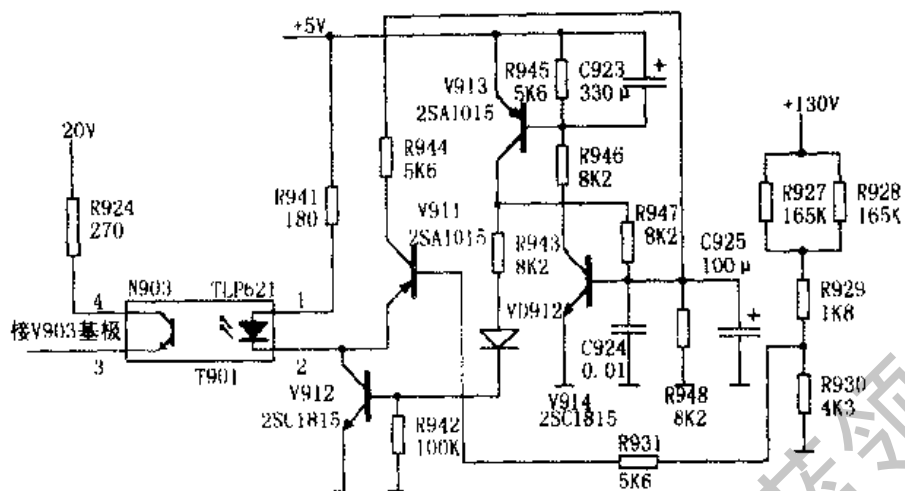


图3-25 过压保护电路

同时减小开关管V901由饱和导通向截止转换瞬间的关断损耗。C911、R910、VD904串并联电路是开关管V901集电极脉冲吸收电路。C911用于吸收V901集电极上出现的干扰脉冲，R910用于限制C911充、放电电流的大小，VD904在R910上压降过大时导通，使干扰脉冲的峰值被迅速吸收掉。开关管V901集电极、发射极所接的穿心电感L901~L904、L914、L915是用来吸收高频干扰脉冲尖峰的。

(5) 保护电路启动的规律

从上述保护电路的工作过程可知，当开关电源保护电路动作时，必然引起V903饱和导通，使开关管截止。检查时，若V912、V913、V914饱和导通，则是因开关电源发生开关管过流、+130V电压过压或欠压等引起；若V911饱和导通，则是由+130V电压发生过压或欠压引起；若V909饱和导通，则是由+130V电压发生过流引起；若N904、V905饱和导通，则是由开关电源初级发生过流引起。掌握这些规律，对于检修开关电源的故障是十分必要的。

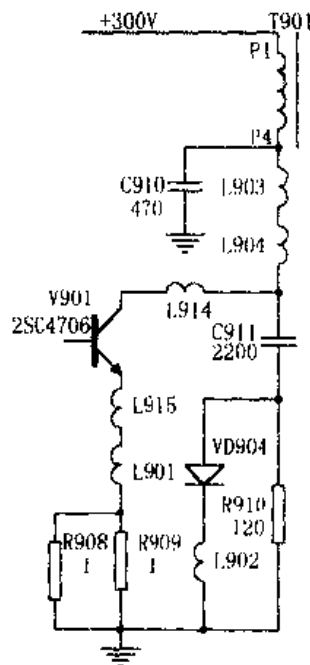


图3-26 开关管保护电路

2.2.9 待机电路

待机电路由 V204、V912、N903 及周边元件组成，见图 3-27。

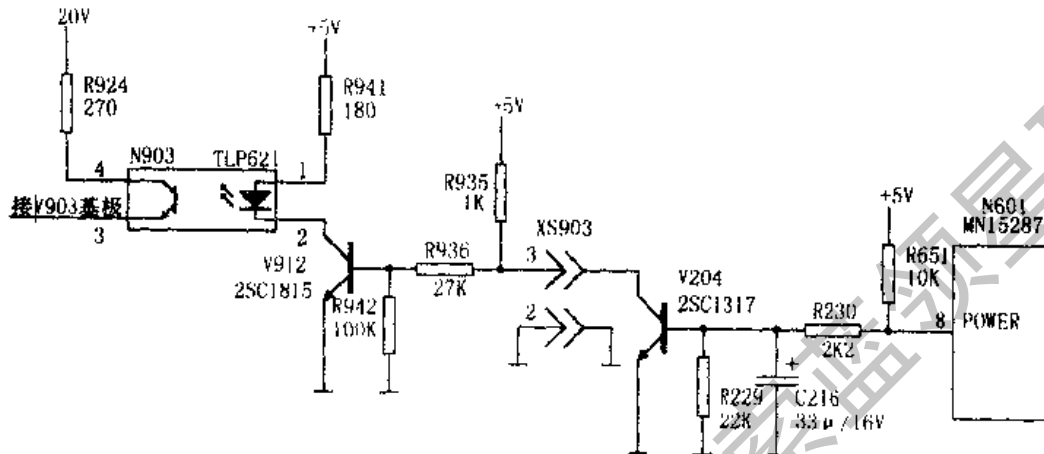


图3-27 待机电路

在开机或正常收看时，按下遥控器上的“待机”键，CPU 电源端为低电平，使 V204 截止，V912 导通，经光电耦合器 N903 耦合，V903 也饱和导通，V901 停振，电视机处于待机状态。

当再按下遥控器上的“待机”键后，CPU 电源端为高电平，它使 V204 导通，V912 截止，N903 也截止，对主开关电源的影响消除，主开关电源启动工作，电视机处于正常收看状态。

2.3 康佳 T2910A / T2916A / T2910N 型机与 T2512A 型机开关电源的差异

2.3.1 T2910A 型机与 T2512A 型机的主要差异

T2512A 型机的待机电源采用开关电源的结构，而 T2910A 型机采用的是普通稳压电路。

T2910A 型机待机电源由 T1001、VD1001~VD1004、C1006、VD1005、V1001 等组成。其中，T1001 是副电源变压器（即遥控变压器），其初级接于 220V 交流市电，次级输出为交流 10V 电压。VD1001~VD1004 为整流二极管，组成桥式整流电路。C1006、C1009 为滤波电容，VD1005 为 6.2V 稳压二极管，由 VD1005 和 R1006 为 V1001 基极提供基准参考电压，将 V1001 基极稳定在 6.2V。V1001 为稳压调整管，也是电源滤波管，这样当 V1001 集电极电压在 7~15V 之间变化时，发射极输出（即稳压

电源的输出)始终保持在5.6V。其基极所接的滤波电容C1007,折算到电源输出端相当于 $(1+\beta)$ 倍的容量,增强了滤波效果,提高了稳压电源的稳压性能。R1005为保险电阻,以防副电源变压器负载发生短路损坏变压器。这种待机电源的电路比较简单,但功耗较大,电网电压适应性较差,重量也大,故障率较高,故只在康佳早期彩电中使用,后期大量生产的彩电的待机电源均改为开关电源结构。

不同屏幕尺寸的彩电往往采用同一结构的开关电源,而不同屏幕尺寸的彩电对工作电压有不同的要求,这就要求同一结构的开关电源应能输出不同数值的电压。例如在康佳T2512A型机中,开关电源输出+130V和+20V两种电压,而在康佳T2910A型机中则分别输出-110V和-28V两种电压。这种情况在维修中应予注意。

T2512A型机和T2910A型机的主开关电源的电路基本相同,但它们的待机电源部分不同。因此,待机电源部分元器件的编号和参数是不同的。主开关电源部分的电路基本一致,但部分元件的编号和参数不同,电路图的画法也不尽相同。

2.3.2 T2916A型机与T2512A型机的主要差异

当电视机电源开关闭合后,主开关电源应处于关闭状态,而待机电源应处于工作状态。但通过对T2512A型开关电源工作过程的分析可知:当电视机电源开关闭合后,主开关电源实际上经过了启动-关闭的过程,虽然这个过程非常短暂,不至于使电视机进入工作状态,但却对开关电源本身不利。

在T2916A型机中,将主开关管的启动电阻R901、R902取消,改接到过流保护管V904基极。V904为小功率管,所需启动电流很小,所以启动电阻由两只47k Ω 改为两只390k Ω 。这样,电视机电源开关闭合后,V901立即被启动,将主开关管V901关闭,避免了主开关管的损耗。此时副开关电源启动工作,在C915上产生约22V的直流电压,该电压经R920、R951加至主开关管V901基极,为V901的导通提供了条件。一旦按下遥控器“暂停”键,CPU电源控制端输出高电平,使V204导通,V912、V903、V903均截止,于是主开关管V901导通,主电源启动工作。

2.3.3 T2910N型机与T2512A型机的主要差异

在T2910N型机中,为了拓宽彩电开关电源的工作范围,使电视机能自动适应110V、220V两种供电电压,设置了“交流电压自动切换电路”。

交流电压自动切换电路由N1001、D1001、V100、C1001、C1011及周边元件组成。其中,N1001(AVSTBCP)是自动电压切换专用集成电路,其引脚功能见表3-1。

交流市电经R1010、R1011降压限流,D1001半波整流,在C1010两端得到约8V的直流电压,供N1001作电源。R1006、R1008将交流市电分压后作为检测电压送入N1001⑧脚。当交流市电高于135V时,N1001⑤脚输出低电平的控制脉冲,双向可控硅V1001截止。此时电容C1004与C1011串联组成滤波电容进行桥式滤波,滤波电容的容量减小为原容量的 $1/2$,耐压却增加一倍,以适应135~260V市电电压。当交流市电低于135V时,N1001⑤脚输出高电平的控制脉冲,双向可控硅V1001

表3-1

引脚号	功能	引脚号	功能
1	电源地	5	触发脉冲输出
2	振荡器/输入	6	空脚
3	振荡器/输出	7	模式控制
4	电源	8	检测电压输入

导通。此时滤波电容C1011与交流市电的一端相连，整流电路工作于倍压整流状态，使输出直流电压提高一倍，以适应90~135V市电电压。综上所述，该开关电源能自动适应90~260V交流市电。VD1001为交流市电过压保护器。当交流市电电压过高时，VD1001击穿短路，将交流进线保险管F1001熔断，切断交流市电，保护了彩电的安全。

直流过压保护电路由V1002、ZD1001及周边元件组成。其中，R1002、R1012、R1013对整流电路输出的直流电压进行分压。当交流市电正常时，分压器分得的电压不能将稳压管ZD1001击穿，单向可控硅V1002处于截止状态，对电路无影响；当交流市电超过150V时，N1001（AVSIACP）错误地进行桥式/倍压转换或者由于其他原因使整流电路的直流输出电压过高，这将对开关电源的安全造成危害。这时R1002、R1012、R1013组成的分压器分得的电压将ZD1001击穿，使可控硅V1002导通，交流进线保险管熔断，电源得到保护。

和T2512A型机相比，T2910X型机增加了交流电压自动切换电路，且两种机型的整流电路不同，因此元器件的编号和参数也不同。两种机型的主、副开关电源电路基本相同，只是部分元器件的编号和参数不同，电路图的面法也不尽相同，检修时需注意。

2.4 康佳A型开关电源故障检修实例

2.4.1 T2910A 彩电开机后“三无”，电源指示灯亮

[分析与检修] 从故障现象看，估计是过压保护电路动作而进入待机状态。分析其产生的原因，主要有两方面：一是行扫描电路开路；二是稳压调整电路失效。检修时，测量接插件XS903/1端开机时的电压，发现+B电压快速上升高达200V，然后保护电路动作，机器停机。焊开L915输出端，接60W灯泡作假负载，开机后故障依旧，说明故障出在稳压调整电路。开机测量N902/4脚电压为2.2V，说明由N901、RP901、N902等组成的稳压采样比较电路工作基本正常；测量V901基极电压为-0.2V，正常值为2V左右，说明V901的导通时间过长。分析开关电源，开关管的占空比受控于V903的导通时间。因V903的工作状态正常，故应检查C901、C902。经检查发现，C901有漏电现象。更换C901后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分的C901漏电。

2.4.2 T2910A 彩电开机后“三无”，电源指示灯亮

【分析与检修】根据故障现象判断，整流滤波及遥控电路已工作，故障应出在开关电源电路。检修时，首先测量+B电压，以确定故障部位。

测量XS903/1端，无+140V电压。断开L915，开机测量C914正端，仍无140V电压，说明故障出在开关电路中。测量V901集电极有+300V电压，其基极电压为0.3V，而正常时应为-2V。测量V903基极电压高于0.6V，而正常时为0.4V左右，说明V901截止是由V903饱和导通造成。测量N903（TLP621）③、④脚电压均为0.7V，关机检查发现③、④脚已击穿。更换N903后开机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源的N903（TLP621）损坏。

2.4.3 T2910A 彩电开机后“三无”，电源指示灯亮；据用户反映，该机使用不到4个月，已第4次修理，均损坏开关管

【分析与检修】开盖检查，发现开关管V901又损坏。分析其原因，可能是负载过重、交流市电突升、雷电窜入、开关管自身不良、开关管压降过大、保护电路发生故障等。测量+140V电路保护电阻R922上的压降正常，排除了负载过重的可能性。更换开关管V901，开机测量V901基极电压为-1.6V（正常值为-1.9~-2V），发射极电压为0.22V（正常值为0.18V）。由此说明，该机开关管的功耗比正常机器要大，检查温度也过高。用示波器观察V901集电极波形，发现其c-e极间饱和压降偏高，且不稳定，致使V901温度偏高，最终损坏。由此怀疑反馈电路有失效元件，检查VD902、VD903无异常，更换滤波电容C908无效。检查调整电路，更换V902基极去耦电容C910后，发现波形恢复正常，再测量V901的b、e极电压正常。长时间开机，开关管温度正常，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电路中的C910损坏。

2.4.4 T2512A 彩电开机后“三无”，电源指示灯不亮

【分析与检修】电源指示灯不亮，说明遥控电源不工作，故障可能出在主电源电路。检查XS902/1端处无300V电压，发现交流保险F1001已熔断。换新后断开接插件XS1002与XS901的连接线，通电测量XS1003/1端有约300V电压。接通XS1003与XS901，开机电源指示灯亮，说明副开关电源工作已基本正常，但仍为“三无”。

断开L908，测量C929正极，无140V电压。拔去XS903，用万用表×1K挡，红笔接地，黑笔测量VD913负极对地电阻为50kΩ，说明该点对地无故障。用黑笔测量V901、V902、V903集电极对地电阻时，发现V901、VD905已击穿，V902、V903已开路，R908、R909变黑。测量R908、R909已开路，检查R901~R907，C904~C909，VD901~VD903均正常。将损坏的元件更换后，刚一开机，“吱”的一声，又将V901、V902、V903损坏，怀疑T901匝间短路。用同型号的T901更换后开机，恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关变压器T901损坏。

2.4.5 T2512A 彩电开机后“三无”，能听到“吱”的一声，指示灯亮

【分析与检修】能听到“吱”的一声响，说明“三无”故障是由自动保护电路动作所致，故障部位应在行扫描部分或开关电源电路。开机测量主输出电压+B，在刚开机时表针指到100V时快速返回为零，说明故障是由开关电路的保护电路动作造成。断开L908，开机，故障依旧。判断故障出在主开关电源部分。断开R93，开机测量+B电压约为1.2V，从而排除了过流保护电路有故障的可能，判断故障出在过压保护采样电路，可能是V915（可控硅）导通，使+B电压通过V915、L912、L913接地。关机测量主电源对地电阻，无短路现象；检查V915正常，说明是过压采样点电压过高，致使VD917、V915导通，+B电压经V915接地，故使V911饱和导通（即保护电路动作），使V901停振。检查分压电阻R927、R928、R929、R930，发现R930已开路。更换R930后恢复其他电路，开机后整机正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的R930开路。

2.4.6 T2512A 彩电开机后电源指示灯亮，屏幕上光栅闪动一下便进入待机状态

【分析与检修】根据故障现象判断，副开关电源电路正常，故障出在主开关电源或行电路部分。测量S903/1端无140V电压。断开L908，测量C929正极电压，发现刚开机时电压超过140V，当电压升到160V时消失，说明过压保护电路已工作，故障出在稳压电路的可能性较大。恢复L908后，调节RP901，+B电压无变化，故障依旧。测量N901①、②脚对地电阻（黑笔接地），分别为9k Ω 、10k Ω ，说明N901正常。测量R934阻值无异常，测量RP901阻值为无穷大，焊下RP901检查已开路。更换RP901并调节RP901，使+B电压为140V，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的RP901开路。

2.4.7 T2512A 彩电开机后“三无”，但电源指示灯亮

【分析与检修】该机电源指示灯由副开关电源提供+5V工作电压，指示灯亮，说明整流滤波电路及副开关电源工作正常。开机检测XS903/1端，无140V电压。测量XS903/3端电压为0V，说明开机信号已送到，排除了CPU遥控信号有故障的可能。断开L908，开机测量C929正端，无电压输出，初步判断行扫描电路失效，可能是开关电源处于自动保护状态而不工作。断开R908，开机测量C929上仍无+B电压，排除了保护电路存在故障的可能性。测量V901基极电压，约有0.6V，通常V901正常工作时，其基极应为负电压，说明V901没有工作。测量V901基极对地电阻，其正、反向电阻接近，约为100 Ω ，说明V901的基极对地回路有短路性故障存在。断开L901，检测V901发射结，良好。检测C906、C907、C909，无短路、漏电现象。在路检测采样电路，发现VD903正反向电阻近似为零，怀疑其击穿，但焊下检查，VD903完好。测量C905阻值，近似为零，焊下C905测量，并无短路现象。仔细检查电路板，发现是因C905的固定黑胶碳化后造成短路所致。清除电路板上的黑胶碳，接回C905、VD903、L901，开机故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分C905的固定胶碳化。

2.4.8 T2512A 彩电开机后“三无”，但电源指示灯亮

【分析与检修】根据故障现象，首先检查主电源有无输出电压。检查XS903/1端无+B电压输出，XS903/3端电压为0V，CPU开机指令已送到。断开L908，开机测量C929正极无+B电压，说明故障出在主开关电源中。测量开关管V901三电极电压，其c、e极均为300V，说明V901的c、e极间已被击穿，且V901发射极电阻已开路。再检查VD905、R908、R909均已开路，怀疑还有其他元件损坏，检查V903也已击穿。更换损坏元件后开机，C929正极有+B电压输出。接回L908仍无光、无声，且不到2分钟，又无+B电压输出。经检查发现，更换的元件再次损坏。再次更换后检查负载电路，行输出电路没有发现异常现象，测量开机瞬间行输出电压正常，但发现显像管内有火花。取下视放板，测量视放板电路+200V电压正常，+140V电压正常，说明显像管内部打火是导致负载过重而损坏开关电源中元件的原因。更换显像管后开机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：显像管内部打火。

2.4.9 T2512A 彩电开机后“三无”，电源指示灯亮，能听到机内有“吱吱”声

【分析与检修】从故障现象可知，该故障属于开机后保护电路动作，致使主开关电源停止工作，而其副开关电源及待机控制电路工作正常。测量XS903/1+140V输出端电压，开机后当电压升到80V左右时，即回到0V，主开关电源停止工作。断开L908，测量C929正极上的电压也一样，说明故障出在电源板上。拔下接插件XS903，测量电源板-140V输出端对地电阻，红笔接地和黑笔接地，电阻值均为4k Ω ，说明开关变压器T901“S2”端至XS903/1端之间电路有元件损坏。检查C926、C927、C929时，发现C926两端阻值正反均一样，约为50 Ω 。焊下C926检查，并没有发现漏电现象。检查与C926并联的L910、VD913，发现VD913已被击穿，致使+140V电源端交流短路，T901的B1、B2反馈绕组失去感应电压，V901基极电流下降，V901只工作在微导通状态，+B电压偏低，欠压保护电路V911等动作，V901停振。将VD913更换后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：VD913短路。

2.4.10 T2916A 彩电开机“三无”，但电源指示灯亮

【分析与检修】测量+B电压只有零点儿伏。检查开关管V901集电极电压正常，为280V，而基极电压为0V，可见整流滤波电路工作正常，开关电路没有起振。检查开关电源启动电路，监测V901基极在开机瞬间电压为0V。由于开关管V901基极启动电压是由副开关电源提供的，因此需检查副开关电源。测量副开关电源次级三端稳压器N904输入电压为10.5V，输出电压为5V，说明副开关电源无故障。再检查副开关电源VD907负端电压为0V（正常为20V）。检查VD907二极管已经开路，不能向电源开关管V901提供启动电流，从而造成主开关电源不能启动。更换VD907后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的VD907开路。

2.4.11 T2910A 彩电开机“三无”，烧行管，+B电压高达200V

[分析与检修] 测量开关电源+B输出电压正常。检查行扫描电路，发现行管已经击穿。在开关电源输出端接一只60W灯泡作假负载，监测开关电源工作情况。开机测量+B电压瞬间为200V，随后恢复到115V正常值。分析其原因，是因为开关管V901基极的150 μ F/25V电容C901变质失效造成的，这是该型机常见故障。更换C901后，故障排除。

注：在康佳A型开关电源中，凡遇行管击穿，输出电压过高的故障机，均应检查C901（在康佳T2512/T2916彩电中此电容为C906）。

[结论] 故障部位及元件：开关电源中的C901变质。

2.4.12 T2510A 彩电开机“三无”，开机瞬间有“吱吱”声，电源指示灯亮

[分析与检修] 电源指示灯亮，说明+5V供电正常；开机瞬间有“吱吱”声，说明主开关电源能在开机瞬间启动。检测开关电源+B输出电压，在开机瞬间+B电压上升到几十伏，随即下降到0V。测量开关电源中的待机及保护控制三极管V912的基极电压为0.75V，表明此管已导通，保护电路已启动。焊开L906，切断开关电源的行输出电路负载，在+B输出端接一只120W灯泡作假负载，测量+B电压为140V，说明故障出在行输出电路和保护电路。检查故障率较高的行输出管V402，发现已击穿。换新后故障排除。

[结论] 故障部位及元件：行输出管V402击穿。

2.4.13 T2510 彩电开机“三无”，能听到“吱吱”声，电源指示灯亮

[分析与检修] 开机有“吱吱”声，说明保护电路已启动，使开关电源处于待机状态。断开L908，切断行电路的负载，开机检测+B电压为正常值130V。关机，测量行输出管V402集电极对地正反向电阻均为5k Ω （正常时为10k Ω 以上），估计其外接电路或行输出管有短路或漏电故障。进一步检查，发现S校正电容C404严重漏电。换新C404，焊上L908后试机，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：S校正电容C404漏电。

2.4.14 T2512A 彩电开机“三无”，有“吱吱”声，电源指示灯亮

[分析与检修] 检测XS903/1端上+B电压，发现开机时+B电压上升到100V后又缓慢下降；测量+B过流保护管V909的集电极有电压，说明过流保护电路启动，以致产生“吱吱”声。断开L908，切断开关电源行输出电路的负载，测量+B滤波电容C929正极上的电压为正常值130V，可见故障出在行电路中。断开V402行输出管基极连线，停止行输出级的工作，焊回L908，测量TA8759④脚行振荡电源有正常的9V电压，+B电压为130V，行推动管V401各脚电压正常。关机检查V402和行逆程电容无异常。按经验，故障很可能是由行变压器T402匝间短路造成的。试换T402，故障排除。

注：行变压器匝间短路，造成负载电流过大是电源自动保护的常见原因，有时还会造成行输出管损坏。

【结论】故障部位及元件：行变压器T402匝间短路。

2.4.15 T2916N彩电手动开机，电源指示灯亮，电视机不能进入收看状态，但可用遥控器开机，且各功能键操作正常

【分析与检修】这种故障是CPU电路中设置有开机触发电路的电视机特有的故障。检修时，开机测量CPU触发开关相连的接插件XS601/2端有5V电压。测量CPU(MN15287)⑧脚开机触发端电压，由5V降为4V，而不是像正常时那样由5V降为1V以下，再回升到5V。用镊子将触发信号电路中的V604管集电极对地短路，N601⑩脚电压无明显下降。测量⑨脚键扫描输出信号与存储器控制端的电压为3V，而正常值为0.2V。再测其正反向对地电阻，分别为22Ω和70Ω，而正常值应是120Ω，估计N601损坏。换新N601，故障排除。

注：在康佳A型开关电源中，电源开关中有一组附加触头，在按下电源开关时，附加触头闭合，手指离开电源开关时附加触头断开。附加触头闭合时通过V604触发CPU⑧脚，若无此触发过程，整机便只能处于待机状态，而不能进入收看状态。

【结论】故障部位及元件：CPU(N601)损坏。

2.4.16 T2512A彩电开机后电源指示灯亮，但“三无”

【分析与检修】根据故障现象判断，副开关电源正常。再根据有无+B电压，判断是主开关电源电路存在故障，还是行扫描电路存在故障。测量XS903/1端电压，发现刚开机时有电压，但很快消失，估计故障是由保护电路导致开关管停振引起。断开L908，测量C929正极上的电压，有正常的140V，伴音功放板上冒烟。关机检查，发现是N805损坏。检查伴音功放电源，发现R926变色损坏。更换N805、R926，并焊回L908，故障排除。

【结论】故障部位及元件：伴音部分N805、R926损坏。

2.5 康佳A型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

3. 康佳D型开关电源

3.1 康佳D型开关电源的特点及应用

康佳D型系列彩电是指T2519D、T2518D、T2979D、T2977D1等型号后缀有“D”的机型，系康佳公司开发的且大批量生产的彩色电视机。这些彩电所用的开关电源，我们称之为“康佳D型开关电源”。

康佳D型开关电源的特点是：

(1) 电压适应范围宽，为110~270V（实际达90~280V），并可提供250W以上的功率；

(2) 具有“待机功能”（即直流关机），但未设待机专用电源，而是在待机时使主电源处于低功耗状态，约为原功耗的1/2。这样不仅降低了待机时整机的功耗，而且保证了向CPU提供所需的+5V电压；

(3) 为冷底板结构，且保护功能齐全，性能良好；

(4) 主开关电源输出一路+130V电压和一路+13.5V电压。

目前，采用康佳D型开关电源的彩电有康佳“D”系列和康佳“福临门”系列彩电中的部分机型。

3.2 康佳D型开关电源的工作原理

下面以康佳T2979D1型电视机为例介绍康佳D型开关电源的工作原理，其结构方框图如图3-28所示。

由于康佳D型开关电源与长虹NC-3型开关电源一样，采用了东芝F3SS机心中的“东芝III型”开关电源，所以其电路几乎完全相同，如市电输入电路、开关振荡电路、稳压电路、恒流驱动电路、待机控制电路、保护电路等，其工作原理是一样的，只是元器件的编号不同。因此，这里我们对以上电路不再重复（请参考第2章“长虹NC-3（CN-7）型开关电源”），仅对有所不同的消磁电路、整流滤波电路、次级输出电路加以分析。

3.2.1 消磁电路

康佳D型开关电源采用的是三端消磁电路，由消磁电阻RT901和消磁线圈组成，见图3-29。

电源接通后，由于消磁电阻RT901处于冷态，电阻很小，约15~20Ω，所以消磁线圈中流过很强的消磁电流。随后，由于大电流流过RT901，使RT901温度升高，阻值迅速增大，流过消磁线圈的电流急剧衰减，整个过程约2~4秒，便完成消磁过程。

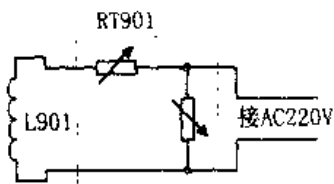


图3-29 消磁电路

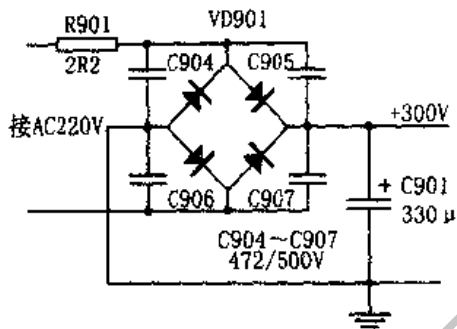


图3-30 整流滤波电路

3.2.2 整流滤波电路

整流滤波电路由桥堆 VD901（构成桥式整流电路）和 C901 组成，见图 3-30。图中，C904~C907 可防止开机时滤波电容产生的浪涌电流。C901 是滤波电容，经整流后在 C901 两端将得到约 300V 的直流电压。

3.2.3 次级输出电路

康佳 D 型开关电源次级共输出 +130V、+13.5V、+5V 三组电压，见图 3-31。

当开关管截止时，开关变压器 T803 次级各绕组均产生感应电压。其中：⑮~⑯绕组产生的感应电压经 VD916 整流、C926 滤波后，产生 +130V 直流电压。⑰~⑱绕组产生的感应电压经 VD909 整流，C937、C939 滤波后产生 +13.5V 直流电压。13.5V 电压经三端稳压器 N602（7805）稳压后得到 +5V 电压。

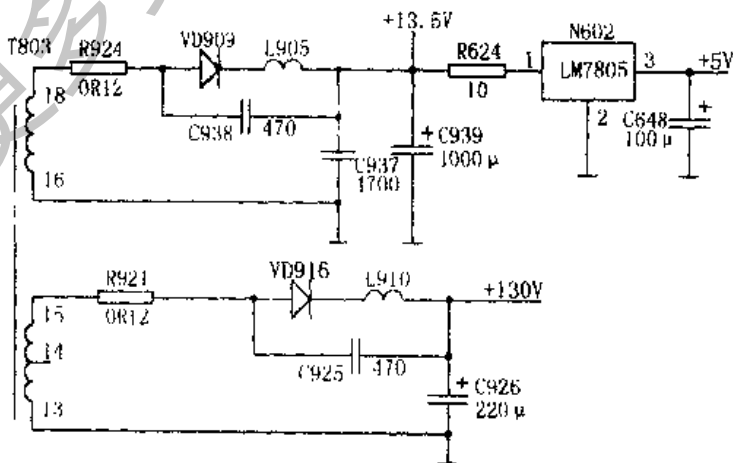


图3-31 次级输出电路

另外,该电源CPU供电方式较为特殊。待机时,13.5V电压尚有9V左右,经N602稳压后仍可保证+5V电压。电视机正常工作时,+13.5V恢复正常,这时N602虽然要将13.5V降至+5V,但因+5V输出电流很小,故N602完全可以胜任。这样便可以省去专用待机电路。

3.3 康佳D型开关电源故障检修实例

3.3.1 T2518D彩电开机“三无”

【分析与检修】拆机后,发现保险管F801和限流电阻R901均已熔断,开关管V901也已烧毁,很明显是过流保护电路有故障,不能及时保护开关管所致。该机过流保护电路工作过程为:开关管V901的发射极电流经R936、R937接地,在R936、R937上形成电压降,该电压为V905提供偏置电压。当开关管电流正常时,V905处于截止状态。刚开机瞬间,V901电流增大,在R936、R937上形成的压降增大,经R928使V905导通,于是V904基极电位下降,V904导通,将V901基极电流旁路,强迫V901停止振荡。若R936、R937、R928、R929、V905之一性能不良,均会使过流保护电路失效。检修时,发现VD905的c-e极间开路,更换V905及上述元件后,故障排除。

【结论】故障部位及元件:开关电源部分的V901、V905击穿。

3.3.2 T2518D彩电无光栅无伴音

【分析与检修】接通总电源开关,电源待机指示灯亮,用遥控器或本机键启动电视机,电视机不能进入正常工作状态,无光栅无伴音。测量开关电源各路输出电压,分别为+115V、24V、10V、16V正常。测量行输出管V402集电极电压正常,说明行输出电路无短路故障。观察显像管灯丝不亮,测量行激励管集电极电压为115V,基极电压为0V,说明行激励电路和行振荡电路没有工作,故障出在行振荡电路或行激励电路。检查行激励电路V401正常,而行振荡电路由LA7688⑤脚外接元件Z361和集成块内部相关电路构成,行振荡启动电源加到LA7688④脚,测量④脚电压仅为5.8V(正常电压为9.1V),不正常。开关电源输出+24.5V的电压经R940加到V921集电极,再经V921稳压后从发射极输出,通过VD922加到LA7688④脚。检查④脚外围电路,正常。检查V921、V920组成的行启动电源供电电路,发现R940阻值已由68Ω增大到1.4kΩ。更换R940,通电试机,光栅、伴音恢复正常。

【结论】故障部位及元件:开关电源部分的R940阻值增大。

3.3.3 T2518D彩电带上负载后,开关管便击穿短路

【分析与检修】本故障特征是V901、V903、V905、VD911击穿短路。更换上述元件,接通总电源开关,测量开关电源待机时输出电压约50V左右,正常;用遥控器或本机键启动电视机,V901、V903、V905、VD911又击穿短路。开关管V901反复击穿短路,说明开关电源中有隐蔽的故障。接通总电源开关,待机电压正常,说

明开关电源稳压电路中的元件V904、V905、V908、N902和行负载电路无短路故障。考虑到误差放大器N901出现故障，不会在开机瞬间将开关管V901击穿短路。开关管V901击穿短路，说明流过V901的电流已大大超过该管允许最大电流。使V901电流激增的电路，除稳压电路外，还有220V整流滤波电路中的滤波电容C901，说明引起该故障的原因是C901。检查C901已无容量，更换C901后，电视机恢复正常。

【结论】 故障部位及元件：300V滤波电容C901无容量。

3.3.4 T2518D彩电待机电压正常，二次开机后+B电压低

【分析与检修】 电视机待机电压正常，说明稳压电路中V904、V908、VD907、N902无故障。断开V907集电极，测量+B电压仍然低于正常值，由此判定N901或C926存在故障。检查C926，正常。更换N901，电视机恢复正常。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的采样放大器N901损坏。

3.3.5 T2979D彩电待机电压正常，二次开机后输出电压低于正常值

【分析与检修】 开关电源待机时，输出电压正常，说明稳压电路中V904、V908、N902工作正常。断开V907集电极，测量+B电压为115V，正常，说明稳压电路中的取样电路N901无故障。二次开机，电视机光栅出现，光栅幅度缩小，测量+B电压下降到95V左右，说明开关电源带负载能力弱。分析引起开关电源带负载能力弱的原因：一是由V902组成的恒流驱动电路存在故障；二是+B电压整流滤波电路存在故障。测量恒流驱动电路限流电阻R903两端电压，正常时，该电阻两端应有2V以上压降，即V902集电极电压应有4.2V，V910集电极应有6.9V电压。实测V910发射极电压为2V，V902集电极也为2V，由此说明恒流驱动电路没有进入正常工作状态。考虑到恒流驱动电路工作状态受V910和N903控制，检查V910正常，说明故障出在N903。更换N903后，+B电压恢复正常。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的光电耦合器N903损坏。

3.3.6 T2979D彩电待机时输出电压低

【分析与检修】 接通总电源开关，电源指示灯亮，电视机却不能进入正常工作状态。测量开关电源输出的+B电压仅为45V左右，断开V907集电极，开关电源输出的+B电压上升到115V；二次开机，电视机能正常收看。这种现象说明开关电源待机控制电路存在故障。开关电源待机控制电路由V907、V916、V915组成。待机时，测量V907基极电压约0.6V，正常。二次启动电视机，V907基极电压应当从0.6V下降到0V，实测V907基极电压为0V，由此说明待机控制电路中V916、V915无故障，该故障是由V907引起。更换V907，待机时+B电压恢复正常。

【结论】 故障部位及元件：开关电源部分的V907损坏。

3.3.7 T2979D彩电输出电压高于正常值

[分析与检修] 在该彩电开关电源中,由V915、V916、V907组成的待机控制电路,在电视机处于正常工作状态时是不工作的。因此,待机控制电路出现故障不可能造成开关电源输出电压高于正常值。在开关电源的其他电路中,V903、V904、V905组成的电路其作用均是对开关管V901形成分流,不向V901基极注入电流,因此V903、V905组成的电路出现故障也不会造成开关电源输出电压高于正常值,而只会使开关电源输出电压低于正常值。显然,引起开关电源输出电压高的原因只能是稳压电路存在故障。将N902③、④脚短接,测量开关电源输出电压能下降到正常值以下,说明稳压电路中V904、V908无故障。然而,由于待机时输出电压也很高,所以判定N901无故障,故障应出在N902。更换N902后,开关电源输出电压正常。

[结论] 故障部位及元件:开关电源部分的光电耦合器N902损坏。

3.3.8 T2518D彩电开关电源无电压输出

[分析与检修] 接通总电源开关,电源待机指示灯不亮,测量开关电源输出电压全部为0V,测量开关管V901集电极电压约为300V正常,说明开关电源无输出电压的原因可能是开关电源的振荡电路没有进入工作状态。造成开关电源振荡电路不能进入工作状态的原因,既可能是由V901、R908、C913、R911、T901⑦~⑨绕组组成的振荡电路存在故障,又可能是V903、V905组成的电路(对开关管基极注入电流构成分流作用)存在故障。

测量V901的b-e极间电压约0.6V,说明由300V直流电压通过R908加到V901基极上的启动电压正常,R908无故障。检查V901、V904正常,怀疑故障是由V903引起。断开V903集电极,开关电源输出电压恢复正常,说明开关电源无输出电压确实是由V903组成的电路引起。检查V903正常,断开VD917,电源输出电压正常,由此判定故障出在VD917。更换VD917,开关电源输出电压恢复正常。

[结论] 工巧匠故障部位及元件:开关电源部分的VD917损坏。

3.3.9 T2518D彩电待机电压低,+B电压只有18V

[分析与检修] 将行输出变压器③脚和开关电源中VQ828的c极断开,测得+B电压仍然偏低,说明开关电源输出+B电压低的原因可能在稳压电路及过压、低压、恒流驱动、过流等保护电路上。将V902、V905、V903的c极、VD907同时断开,测得+B电压仍不正常,说明+B电压低的原因可能在振荡电路或稳压电路上。为确定故障部位,将V908的c极所接电阻R836断开,迅速接通电源开关,测得+B电压高达150V以上,说明开关电源中振荡电路工作正常,不必检查V901、V904、C913、R914和开关变压器等元件,故障出在V908与N901之间的电路上。断开R933,测量+B电压仍然偏低,由此说明误差放大电路N901,光电耦合器N902工作正常,故障出在V908与光电耦合器之间的电路上。检查V908及周围元件和印制线路,发现C928漏电,更换该元件后,故障排除。

注：C928漏电，V908的b极与c极电压基本上相同，T901⑨端感应的电压经R934、VD913、C924整流滤波后，得到负压直接通过R931、C928、R931加到V904基极，V904导通能力增强，迫使V901导通时间缩短，导致开关电源输出+B电压下降。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的C928漏电。

3.3.10 T2518D彩电指示灯亮，二次开机后+B电压为60V

【分析与检修】待机电压正常，二次开机后+B电压只有60V，说明行扫描电路或开关电源存在故障。将行输出变压器③脚断开，测量+B电压仍不正常，说明造成电源输出+B电压低的原因在开关电源。将待机控制电路中V907的c极断开，测得开关电源输出+B电压达115V，且继电器发出“哒哒”响声，说明开关电源中待机控制电路存在故障。二次启动电视机，测量V912的b、c极间电压均有变化，说明V602、V603、V911、V912均正常工作。测量V915、V916及周围元件组成的差分放大电路，测得V915基极在高低电平间变化时，V915集电极电压一直不变，V916一直处于导通状态，说明V915已损坏。更换V915后，故障排除。

注：V915击穿损坏后，V916一直处于饱和导通状态，使得V907亦处于导通状态，N902①~②脚导通能力强，脉宽调整电路中V908、V904导通能力增强，V901导通时间缩短，储能降低，开关变压器输出的+B电压降低。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的V915损坏。

3.3.11 T2979D彩电接通电源指示灯亮，不能二次开机，无光无声

【分析与检修】测开关电源+B待机电压正常（50V），24V待机电压为9.8V，说明开关电源工作正常。按遥控器上开/关机键，测量CPU⑳脚电压始终为5V，由此判定CPU可能未工作。分析CPU未工作的原因：一是CPU⑫、⑬脚工作电压不正常；二是CPU时钟信号产生电路工作异常；三是CPU键扫描电路中微调按键存在漏电现象。测量CPU⑫脚电压正常，⑬脚电压较低，说明该故障是因CPU无正常的复位电压造成。将⑬脚断开，启动电视机正常，说明⑬脚外电路存在故障。检查CM06、NQ85、C835等元件，发现C835变质。更换C835后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的C835变质。

3.3.12 T2979D彩电指示灯亮、待机状态正常，二次启动电视机，继电器发出哒哒的声音

【分析与检修】待机电压正常，说明开关电源基本上正常工作。用遥控器启动电视机，CPU⑳脚电压由5V变为0V，同时测得开关电源输出的+B电压能从待机时50V电压上升到115V，9V电压上升到24V，说明待机控制系统电路工作正常。二次启动电视机后，屏幕上无光，且继电器发出“哒哒”声音，故障可能是出行扫描电路未工作引起。测量行管VQ402集电极电压始终为115V，说明N301(LA7688A)无行脉冲信号加到VQ402基极。正常时，VQ402集电极电压为42V，基极为0.3V，脉冲幅度为5Vpp。该机行脉冲形成电路由N301内部压控振荡器、行分频电路和行

脉冲形成电路等部分组成。N301 ⑤脚要输出行脉冲信号，④脚需有正常的工作电压。正常时，④脚电压为9V，实测该脚电压为0V，由此说明行启动电压形成电路工作异常。行启动电压由开关电源输出的24V电压，通过V921稳压后产生。检查V921及周围元件R940、R943、VD920、VD921、VD920、V920，发现V920的c-e极间击穿，V921的b-e结间无偏压，V921截止，无9V电压输往N301。更换V920，电视机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的V920击穿。

3.3.13 T2518D彩电待机电压达115V，继电器发出“哒哒”叫声，能二次启动电视机，遥控关机时，屏幕上有彩斑

【分析与检修】待机电压达115V，说明开关电源中待机电路未工作；继电器发出“哒哒”叫声，这是因为行扫描电路未工作，开关电源工作在低频间歇状态。测量V907基极无0.7V的待机控制电压，说明V916、V915、V912、V911与周围元件组成的待机控制电路工作异常。接通电源开关，测量V912基极电压能在5V与0V间变化，说明CPU控制系统电路工作正常。测量V912集电极电压始终为0V（正常时应在2.6V到0V间变化），由此说明V912及周围电路工作异常。检查V912、R959、VD959、R954、V915等元件，发现电阻R959开路。更换该元件后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的R959开路。

3.3.14 T2979D彩电接通电源，指示灯不亮，+B电压只有19V

【分析与检修】+B待机电压不正常，故障可能出在开关电源或负载电路上，也有可能是行扫描电路工作异常。将待机控制电路中的V907集电极断开，测得开关电源为115V，且继电器发出“哒哒”叫声，由此说明待机控制电路工作异常，V907深度饱和导通，使得N902、V908、V904导通能力增强，迫使V901提前截止，开关变压器储能降低，开关电源输出各路电压也随之降低。检查待机控制电路V912、V916、V915及周围元件，发现电阻R956开路。更换该元件后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的R956开路。

3.3.15 T2518D彩电待机+B电压低（正常为50V），指示灯不亮

【分析与检修】将VQ907集电极和行负载断开，测得+B电压仍很低，说明开关电源输出+B电压低的原因在开关电源稳压、振荡、过流、过压等保护电路上。将V902集电极、V903集电极、V905集电极断开，测量+B待机电压仍偏低，说明造成+B电压低的原因在开关电源脉宽调整电路（即稳压电路）或振荡电路。开关电源稳压电路由N901、N902、V908、V904及周围元件组成。为确定故障部位和避免元件损坏，将行负载断开，并将N902次级端③脚所接电阻R933断开。一手按电源开关，一手测量开关电源输出的+B电压（注意动作要快）。测得开关电源输出的+B电压仍然很低，说明开关电源中N902、N901等元件工作正常，造成+B电压低

的原因可能在V908、V904周围电路上。将V908集电极电阻R931、VD907断开，再瞬间接通电源，测得+B电压高达150V以上，由此判定造成待机电压低的原因在V908附近电路上。分别接上R931、VD907，发现接上VD907后，+B电压又降低，说明VD907性能不良。更换VD907，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的VD907损坏。

3.3.16 T2518D彩电接通电源后，+B待机电压比50V低

【分析与检修】+B待机电压低，故障可能出在扫描电路或开关电源上。断开行负载，测量+B电压不正常，再断开V907集电极，开关电源输出-B电压仍不正常，说明开关电源中振荡电路、稳压电路等工作不正常。将V902发射极、V903集电极、V905集电极断开，测得开关电源输出的-B电压为115V左右，正常，说明恒流驱动电路V902、过流检测电路V905以及过压检测电路V903工作不正常。分别接上V902、V903、V905，发现接上V905时，故障现象出现，说明过流检测电路V905及周围元件工作异常。检查V905、VD911、R936、R937、R928、R919等元件，发现VD911性能不良。更换该元件后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的VD911损坏。

3.3.17 T2518D彩电开机“三无”

【分析与检修】“三无”故障一般是由于电源电路，或者扫描电路工作异常所致。首先检查保险管F901正常，测量开关管V901集电极无300V直流电压，再测量进线滤波器L902各脚有220V交流电，而全桥VD901却无220V交流电输入，故怀疑R901损坏。取下R901检查已开路。将R901(2.2Ω)换新后试机，整机工作恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源部分的R901开路。

3.3.18 T2518D彩电用遥控器或本机键启动电视机即进入过流保护状态，电视机无光栅无伴音

【分析与检修】二次开机，整机即进入过流保护状态，测量VD903、VD904负端无电压，说明故障不是由行场输出电路引起。断开VD904，再重新启动电视机，电视机光栅出现，图像伴音也正常，说明行振荡频率正常。考虑到电容C409容量严重不足，会导致VD413负端输出的电压纹波幅度增大，有可能使VD904导通。用一只同型号电容并在C409两端，通电试机，整机不再进入过流保护状态，由此说明该故障确实是由C409引起。更换C409，电视机图像和伴音恢复正常。

【结论】故障部位及元件：行振荡电路中的C409容量不足。

3.4 康佳D型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

4. 康佳 X/B 型开关电源

4.1 康佳 X/B 型开关电源的特点及应用

康佳 X/B 型系列彩电是指 T2588B/X/N、T2987B/X、T3477B/N、T3877N 系列彩电，系康佳公司开发的生产量较大的主力机心。X/B 型系列彩电所用的开关电源，在这里我们称之为“康佳 X/B 型开关电源”。

康佳 X/B 型开关电源的特点是：

- (1) 具备冷底板结构，使用安全；
- (2) 采用主、副电源结构（其副电源供 CPU 使用，以实现“待机”功能；主电源供电视机其他部分使用，在待机时主电源完全关闭）；
- (3) 工作电压范围宽，为 140~280V；
- (4) 输出 5 路电压：+B 电压（T2588 机为 130V，T2987 机为 140V，T3477B/T3877N 机为 135V）供行扫描电路使用；+25.6V（T2987 机为 27V）电压供场输出级电路使用；+28V 电压供伴音功放电路使用；+28V 电压供超重低音功放电路使用；副开关电源输出 +5V 电压供 CPU 使用。

目前，采用康佳 X/B 型开关电源的彩电有：64cm（25 英寸）、74cm（29 英寸）、86cm（34 英寸）、97cm（38 英寸）等康佳系列彩电。

4.2 康佳 X/B 型开关电源的工作原理

下面以康佳 T3477B 型电视机为例，介绍康佳 X/B 型开关电源的工作原理。

康佳 X/B 开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、主开关电路、稳压电路、恒流驱动电路、待机控制电路、保护电路、次级输出电路等几部分组成，其结构方框图如图 3-32 所示。

4.2.1 市电输入电路

交流市电经延迟保险 F401、电源开关 K401 后进入由 C421、L403、C420 组成的共模滤波器，见图 3-33。

4.2.2 消磁电路

康佳 X/B 型开关电源采用的是普通消磁电路，由消磁电阻 RT401 和消磁线圈 L430 组成，见图 3-34。

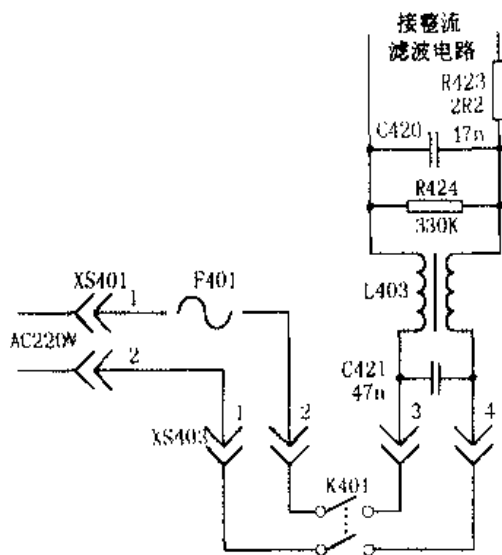


图3-33 输入电路

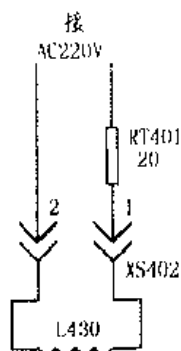


图3-34 消磁电路

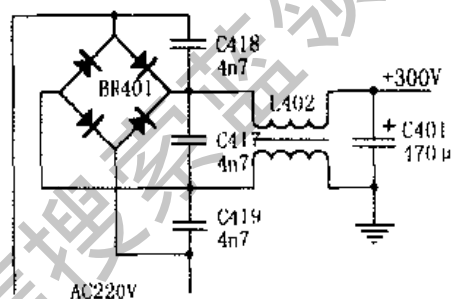


图3-35 整流滤波电路

4.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路由桥堆BR401构成的桥式整流电路和滤波电容C401组成，见图3-35。其中，C417~C419可防止开机时滤波电容产生的浪涌电流。L402为低通滤波器，可滤除直流输出电压中的高频干扰。经整流后在C401两端将得到约300V的直流电压。

4.2.4 开关电路

开关电路由V401、R404、R405、VD407、R406、R417等组成，见图3-36。

开机后，整流电路输出的+300V直流电压通过开关变压器T401绕组加至开关管V401集电极，V401发射极通过R418接+300V负端，即“热地”端。

基于该机开关电源的结构，开机后副开关电源先进入工作状态。此时CPU电源端输出为低电平，V450、N401均截止，使V406也截止，对开关管V401无影响。于是+300V通过启动电阻R404和R405接至V401基极，使开关管V401导通，集电极电流开始上升。该电流流经集电极绕组，在反馈绕组中产生上正下负的感应电压，经VD407、R406、R417加至开关管基极，对开关管形成正反馈，使开关管V401迅速饱和导通。

开关管V401饱和导通后，+300V直流电压相当于直接接于开关变压器绕组两端，绕组中的电流便饱和，各绕组的感应电压也为恒定值，不再增大，开关变压器进入储能过程。此时开关变压器次级各绕组中的感应电压均使整流电路反向截止，各输出电压的能量由滤波电容器提供。

在开关管饱和导通期间，V401的基极反馈电流对C410、C462充电，该电压正极经反馈绕组另一端接“热地”端，负极加至开关管V401基极。随着对C410、C462充电的进行，V401基极电压逐渐变负。当C410、C462充至一定数值时，开关管V401基极电流开始减小，集电极电流也开始减小。于是开关变压器T401各绕组感应电压极性均反向。其中反馈绕组中将产生上负下正的感应电压，该电压反馈回V401基极，使V401基极电流、集电极进一步减小，形成强烈反馈，导致开关管V401迅速截止。

在开关管V401截止过程中，C410通过VD407放电、C462通过R417放电，同时，+300V直流电压通过R404、R405、R406向C462、C410充电。上述放电、充电的结果使开关管V401基极电压由负转为正并逐渐升高，以致使开关管V401重新导通，形成持续开关振荡状态。

4.2.5 恒流驱动电路

恒流驱动电路由V406、VD405、R409、VD407、R406、R417等组成，见图3-37。其作用是对V401过大的驱动电流进行分流。

在V401由截止状态向饱和导通状态转换时，T401反馈绕

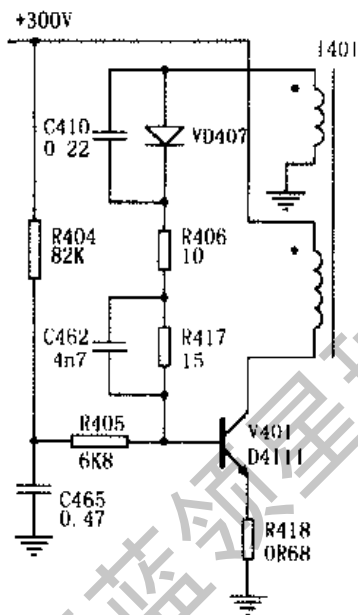


图3-36 开关电路

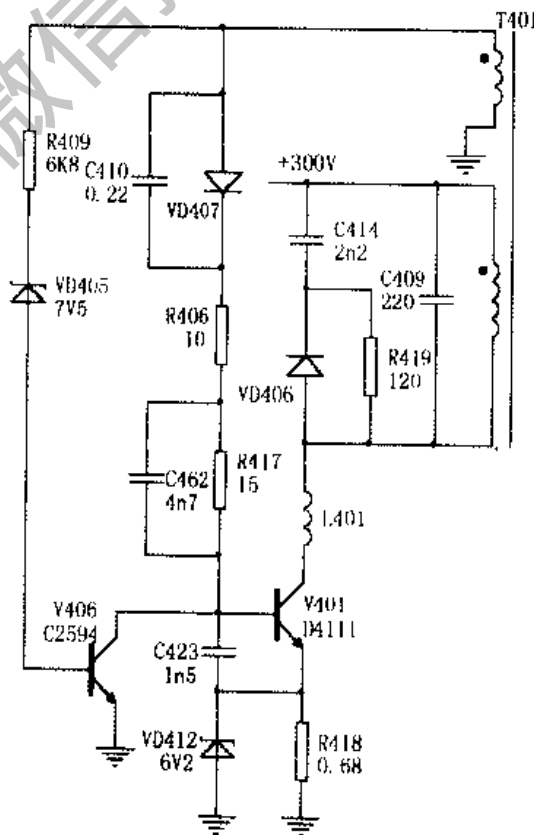


图3-37 恒流驱动电路

组中感应电压的极性为上正下负，其正端经VD407、R406、R417加至V401基极，注入驱动电流，同时该电压也加至V406集电极，显然V406的集电极电流对V401基极电流形成一条分流支路。当交流市电较低时，VD405不能被击穿，V406截止不起作用；当交流市电较高时，VD405被击穿，V406导通并开始起分流作用，交流市电电压越高，分流作用越大。当T401反馈绕组的感应电压在7.7~15.4V范围内变化时，V406集电极电流在26~254mA范围内变化，由于V401基极电流等于反馈电流减去V406集电极电流，结果V401驱动电流减小为202~282mA，大大压缩了V401驱动电流的变化范围，达到了恒流驱动的目的，使开关管的损坏率大为降低。

另外，C462可使V406集电极电流滞后于V401基极的反馈电流，使V401导通在前，V406分流在后，从而使开关管饱和导通更为迅速。

4.2.6 稳压电路

稳压电路由RP401、VD484、VD489、V489、N410、V402、V403及周边元件组

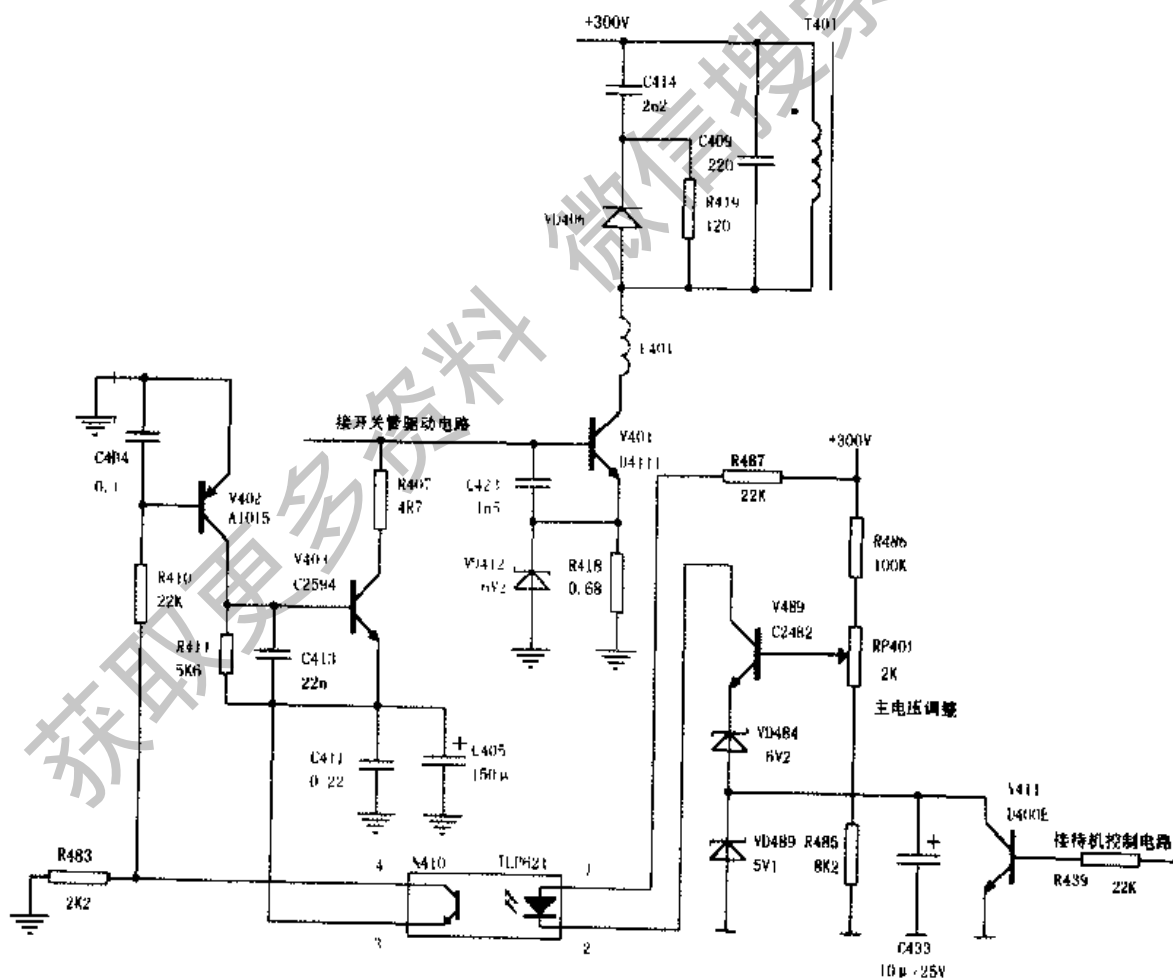


图3-38 稳压电路

成, 见图 3-38。其中, R486、RP401、R485 组成采样电路, VD484、VD489 为 11.3V 基准电压产生电路, V489 为比较放大管, N410 为光电耦合器 (使开关电源冷、热地隔离), V402、V403 为稳压控制管。

当 +135V 电压升高时, V489 基极电压升高, 集电极电压降低, N410 中发光二极管发光强度增强, 三极管饱和程度增加, 使 V402 基极、集电极电流增大, 于是 V403 基极电流增大, 饱和导通程度增加, 从而对开关管 V401 基极电流的分流增大, 开关管饱和导通时间减小, 开关变压器 T401 储能减少, 135V 电压下降。

当 +135V 电压下降时, 将产生与上述过程相反的变化, 使 135V 电压回升。这就保证了 +135V 电压的稳定性。由于次级各绕组电压均由开关变压器 T401 提供, 所以稳定了 +135V 电压, 也就稳定了次级各输出电压。

RP401 为 +135V 电压微调电位器, 可调范围为 135V 的 10% 左右。

在基准电压产生电路中使用了两只稳压二极管 VD484、VD489, 一方面两只稳压管的温度系数可相互抵消, 另一方面两只稳压管之间接有遥控关机控制管 V411 集电极, 因此不能用一只稳压值为 13.5V 的稳压管代替。另外, 在开机过程中, 光电耦合器 N410 内二极管两端电位差约为 0.8~1.2V, 通过的电流约为 1.5mA, 因此两只稳压管上端不需接限流电阻即能正常工作。

4.2.7 待机电路

待机电路由 V411、V450、N401、V406、V402、V403、VD402、VD403、C405、C411 及周边元件组成, 见图 3-39。

开机时, 开关电源处于待机状态。此时, CPU 电源 (POWER) 端输出高电平, V411 饱和导通, V489 基准稳压管 VD489 被 V411 短路, 其发射极电压由 13.5V 降为 6.2V, 而基极电压基本不变, 因此 V489 饱和导通, 且经光电耦合器耦合后使 V402、V403 饱和导通。V403 饱和导通时, 将 C405//C411 上的负电压加至开关管 V401 基极, 促使 V401 立即截止。C405//C411 上的电压是在开关管 V401 截止时反馈绕组中上负下正的电压经 VD403、R413 整流滤波而得到的。该电压在 C405//C411 两端测量约为 5V, 对热地端测约为 5V。该电压为 N401 内三极管、V402、V403 提供工作电压。

在开机时, CPU 输出的 5V 待机电压使 V450 饱和导通, 光电耦合器 N401 中的发光二极管因负极接地而饱和导通, +300V 电压经 R404、R420、N401 ④~③脚、R456 向 V406 基极注入电流, 使 V406 饱和导通, 将开关管 V401 的 b-e 结短路, V401 很快截止。所以, 电视机电源开关闭合后主开关电源处于停止状态, 而副开关电源处于工作状态。此时, 若按下遥控器暂停键, CPU 电源端输出为低电平 (约 0V), V411 截止, VD489 接入电路, 使稳压电路恢复正常。同时, V450 截止, 使 N401、V406 也截止, 解除了对开关管 V401 的 b-e 结短路状态, +300V 电压经 R404、R405 对开关管 V401 基极注入电流, 使 V401 启动工作, 于是电视机进入收看状态。

4.2.8 副开关电源

副开关电源由V410、T402、N402及周边元件组成，见图3-40。

电视机开关闭合后，+300V直流电压经R401限流，一路通过副开关变压器T402主绕组加至副开关管V410集电极；另一路经R427加至副开关管V410基极，于是开关管V410开启导通。

V410导通后，在开关变压器T402反馈绕组产生感应电压，经C442、R443、C412反馈至V410基极，于是开关管V410很快饱和和导通。V410饱和导通时开关变

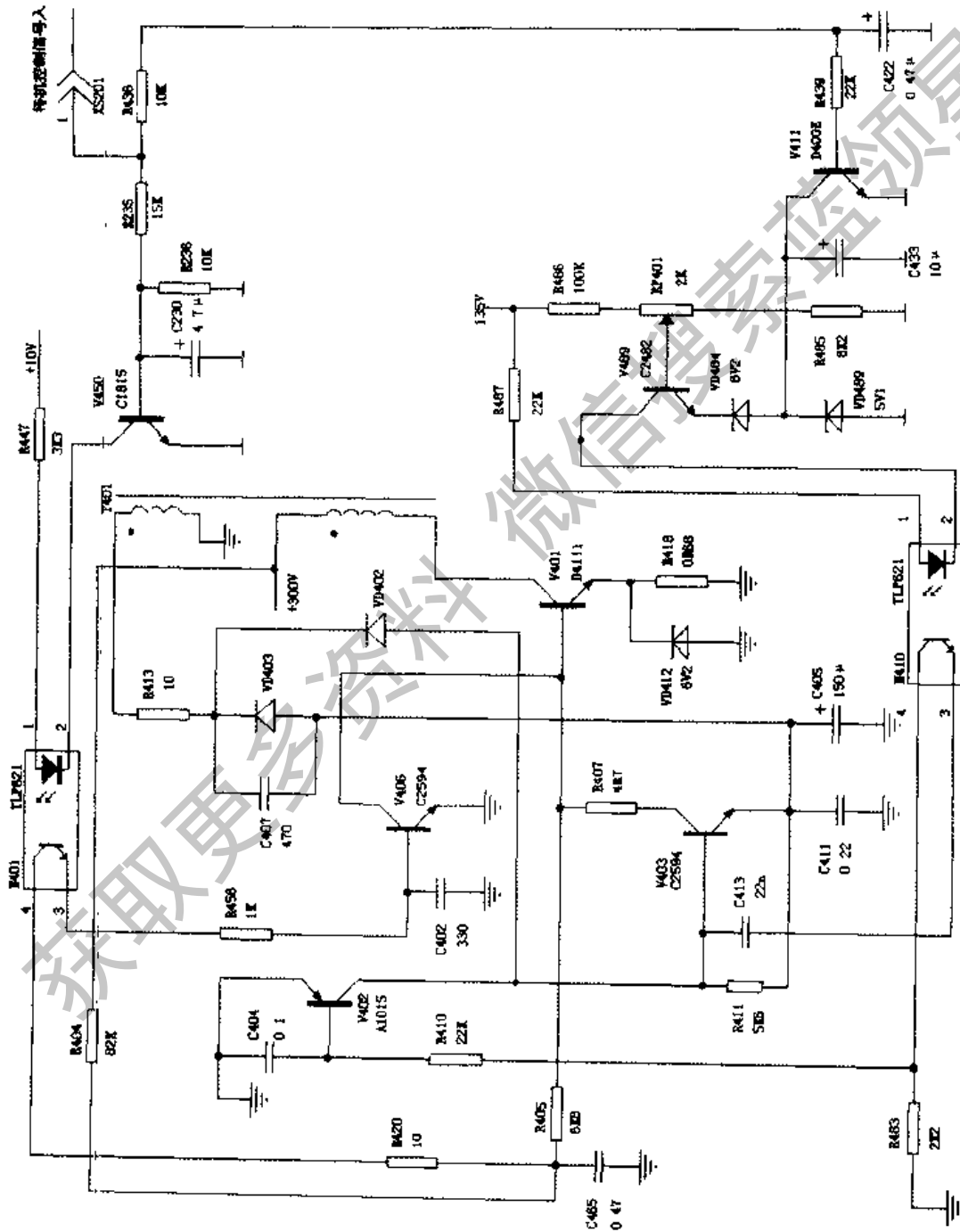


图3-39 待机控制电路

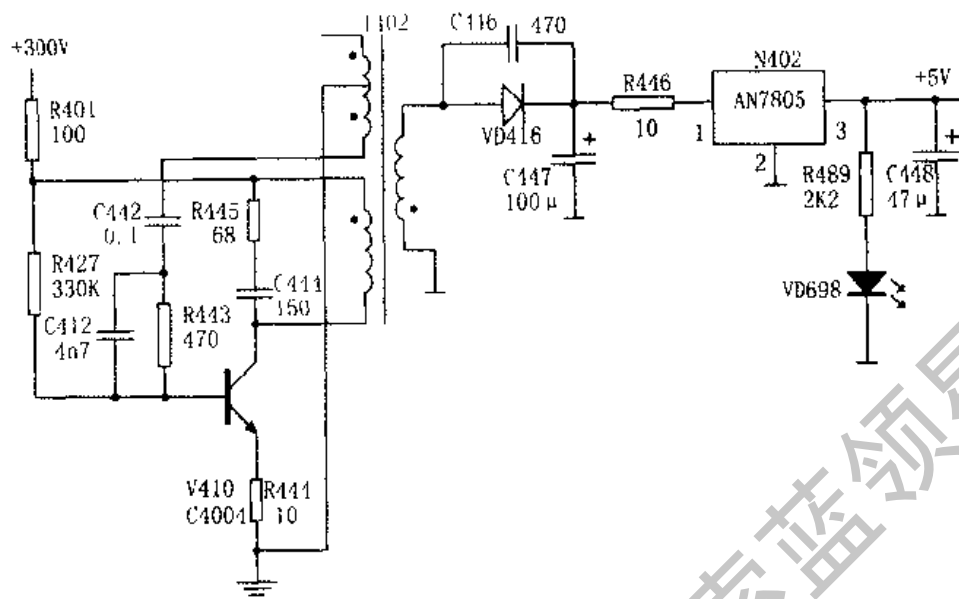


图3 40 副开关电源

压器次级绕组的电压极性使整流二极管处于截止状态。此时，+300V 直流电压经 R401、R444 加至开关变压器 T402 上绕组两端，开关变压器 T402 各绕组中感应电压的幅度基本稳定。而启动电容 C442、C412 则被充电，结果 V410 基极一端越来越负，其基极、集电极电流逐渐减小，于是 T402 各绕组中感应电压的极性反向。这样，由 C442、R443、C412 反馈至 V410 基极的电压使副开关管 V410 基极电流、集电极电流减小加速，导致 V410 迅速截止。副开关管 V410 截止后，+300V 直流电压经 R401、R427、R443、T402 反馈绕组对 C412、C442 反向充电，使 V410 基极一端越来越正，结果 V410 又启动导通，重复前述过程，副开关管工作于开关状态。于是在副开关电源次级产生感应电压，经 VD416 整流、C447 滤波，输出约 10V 的直流电压，一路经三端稳压集成电路 N402 (7805) 稳压输出 +5V 电压提供给 CPU 使用。同时，该电压经 R489 将发光二极管 VD698 点亮，作电源指示用。

副开关电源的保护电路，包括过流限制保护与过压限制保护电路。其中，V407、R402、R444 组成副开关管过流限制保护电路，见图 3-41。R444 是副开关管 V410 发射极电阻。当 V410 发射极电流超过 70mA 时，R444 上的压降将超过 0.7V，使 V407 导通，对 V410 的基极电流进行限制，以防止 V410 过驱动。VD415、C441、VD413 组成过压限制保护电路，见图 3-42。在 V410 截止期间，T402 检测绕组中的感应电压经 VD415 整流、C441 滤波，在 C441 上产生对热地端为负值的直流电压。检测绕组中感应电压大小与各绕组中的感应电压的大小成比例。当检测电压接近于 -10V 时，VD413 击穿导通，V410 的基极电流被 R442、VD413、VD415 至地分流，使 V410 饱和导通期缩短，避免输出端发生过压现象。

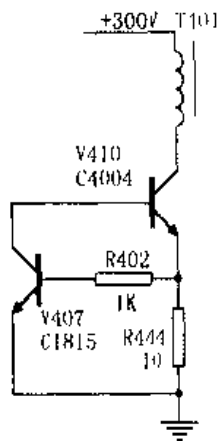


图3-41 过流限制保护电路

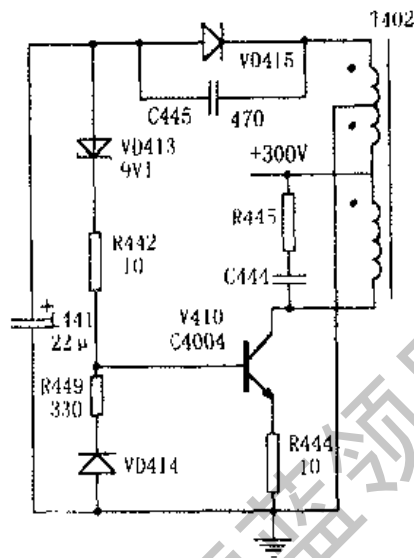


图3-42 过压限制保护电路

此外，R445、C444的作用是吸收T402主绕组中的尖峰脉冲，防止V410被击穿。R449、VD414的作用是为反馈耦合电容C442提供放电通路（见图3-40），R449可调整C442的放电时间，使V410截止期延长一些。

4.2.9 主开关电源保护电路

过压过流保护电路由V604及周边元件组成，见图3-43。

V604为单向可控硅。当其触发极有约0.7V的触发脉冲输入时，可控硅导通。此时副开关电源整流输出的10V直流电压被V604和R434分压，在R434上得到约5V的电压。该电压一路经R435、VD418使V450饱和导通，将N401关闭，V406饱和导通，使V401基极-发射极短路而截止；另一路经R439使V411饱和导通，将VD489短路，于是V489、N410、V403饱和导通，将开关管V401基极-发射极短路，也使V401截止。

可控硅导通以后不能自动关断，主开关电源不能自行启动，必须将电视机电源关断后重新开机，主开关电源方能启动。

可控硅触发极接有以下3路保护信号：

(1) 由插座XS420①脚引入X射线保护信号。当显像管阳极电压过高时，X射线保护电路动作，输出高电平的X射线保护信号，加至可控硅V604触发极，使主开关管V401截止，电视机得到保护；

(2) 经R490引入显像管束电流过流检测信号。当显像管束电流过流时，束电流检测电路动作，输出高电平的束电流过流信号加至可控硅V604触发极，使主开关管V401截止，电视机得到保护；

(3) +135V 过压保护信号。R455、R452、VD420 为 +B (135V) 输出电压过压检测电路。当 +B 电压升高到 155V 以上时, 经 R455、R452 分压后使 VD420 击穿, 经 R414 将保护信号送至可控硅 V604 触发极, 使 V604 导通, 结果主开关管 V401 截止, 电视机得到保护。

此外, R419、VD406、C414、C409 为开关管 V401 集电极尖峰脉冲吸收电路 (图中未画出)。R418 是开关管 V401 发射极电流负反馈电阻。R418 上并联了一只稳压管 VD412, 在开关电源工作正常时不起作用。如果开关管 V401 的 c-e 极间击穿短路, +300V 电压依然存在, 将在 R418 上产生很大的电流, 产生很高的热量, 使附近的印制板炭化, 甚至烧穿成孔, 给维修带来很大困难。加接 VD412 以后, 如果开关管 V401 的 c-e 极间击穿短路, 就会使 VD412 击穿短路, 使交流市电进线保险管

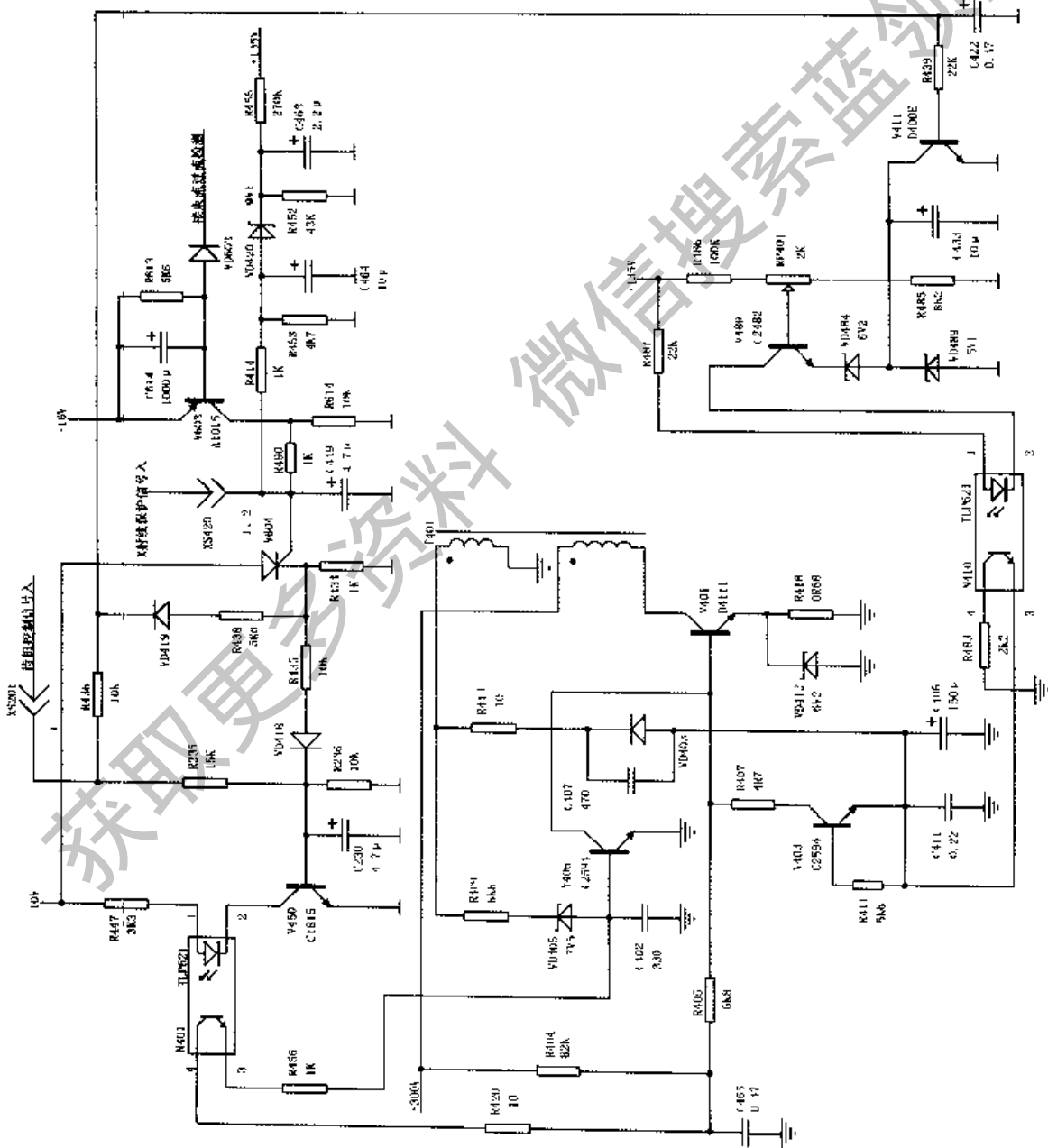


图3-43 过压过流保护电路

熔断，避免故障进一步扩大。

4.2.10 +B电压的调整

- (1) 确认交流电源电压为 220V/50Hz；
- (2) 开启电视机，使电视机接收电视信号。调整亮度、对比度到标准状态，置 AV 状态，去掉蓝屏，画面呈暗状态；
- (3) 用直流电压表检测 PCB 板的电阻 R291 左端的 +B 电压；
- (4) 调整 RP401 使 +B 电压到 +135V。

4.3 康佳 X/B 型开关电源改进前后的电路

康佳 X/B 型开关电源改进前的电路，如早期生产的 T2588B 型机所采用的开关电源。后期的 T2588B 型机已改用改进后的，即与康佳 T3477B 型机相同的 X/B 型开关电源。我们将二者相比较后可见，改进前、后的电路主要有三点区别：

(1) 在改进前的电路中，V450 集电极接至 N401 内二极管正极，改进后接至 N401 内二极管负极。因此，改进前 V450 饱和导通后 N401 被截止，改进后 V450 饱和导通后 N401 随之饱和导通。

(2) 改进后的电路取消了 V404、R414、C406 等元器件，将 N401 ③脚（内部三极管发射极）串接 R456 后接至 V406 基极。

(3) 改进后的电路中将启动电容 C403 改为启动电阻 R405。

至于改进前后工作过程的区别，在改进前的电路中，开机后电视机处于待机状态。此时副开关电源开始工作，CPU 输出的 +5V 待机电压使 V450 饱和导通，将光电耦合器 N401 中的发光二极管短路，使其三极管开路。这时 R405 对 V404 构成电压并联负反馈偏置电路，使 V404 饱和导通，C403 两端约 120V 电压的正极经 R414、V404 接地，负极接开关管基极，使 V401 进入稳定的截止状态。C403 上的电荷放完后，因 V401 基极无偏置启动电流，故 V401 不能启动工作，使主开关电源处于待机状态。按下遥控器上的待机键，CPU 输出 0V 的待机电压，使 V450 截止，光电耦合器 N401 中三极管饱和导通，于是 V404 被截止。此时 +300V 电压经 R404、R405、V404 的 b-e 结分压得到约 120V 的电压，并经 V401 的 b-e 结、R418 对 C403 充电，此充电电流即可使主开关管 V401 基极取得偏置电流而导通。在主开关电源工作期间，C403 始终保持有约 120V 的直流电压。可见，在开关管饱和导通时，C403 被 +300V 电压充电；在开关管截止时，C403 上的电压经 V404 放电。若在开关管截止时 C403 上的电压未被放掉，则因 C403 充满电后不再有充电电流，开关管 V401 便因无基极电流而不能启动工作。另外，若日久 C403 容量下降，也会因充电电流不足使 V401 难以启动。

在改进后的电路中，将启动电容 C403 改为启动电阻，并将有关电路也作了改动，克服了 C403 必须放电，以及容量的变化会引起 V401 启动不良等现象。同时，由于不存在 C403 放电的问题，因此不再需要 V404。改进后的电路更简单，开关管

的工作更安全。

4.4 康佳X/B型开关电源主要器件引脚电压表

康佳X/B型开关电源各光电耦合器电压值和各三极管电压值,分别见表3-2和表3-3。

注:(1)表中数据是在T3877B型机上用MF-47型万用表电压挡测得;(2)电视机正常工作时,VD420(9.1V稳压管)负极电压为7.8~8.0V;(3)测定条件:交流电压(AC)为215V,C401正端电压(DC)为295V。

4.5 康佳X/B型开关电源故障检修实例

4.5.1 T2977X彩电开机后“三无”,指示灯不亮

[分析与检修]拆机后观察线路板,发现保险管F401已发黑烧断,更换保险管后测量开关管V401集电极对热地电阻,阻值为0 Ω ,而正常时约为60k Ω ,说明电源电路存在严重短路现象。将开关变压器接300V电源脚与线路板连接点断开,再测量V401集电极对热地电阻值恢复到60k Ω 左右,说明短路点在滤波电路。焊下滤波电容C401,测量C401两脚间电阻为0 Ω ,说明“三无”故障是由于C401击穿短路造成的。C401标称值为470 μ F/400V,实测值为100 μ F/400V。改用同型号电容代换之,焊好开关变压器,再测量V401集电极对地电阻值正常,开机后声、光、图像俱佳。再检查开关电源1B主输出电压值为140V,故障排除。

[结论]故障部位及元件:滤波电容C401击穿短路。

4.5.2 T2987B彩电开机“三无”,电源指示灯不亮

[分析与检修]经检查保险管已熔断,但未发黑。检查开关管V401集电极对地电阻,基本正常。怀疑保险管质量不好,但更换保险管后重新开机,又将保险管烧断,说明电源电路存在软击穿元件。焊开开关变压器300V电源脚与线路板的连接点,再换保险管试机,仍然烧保险管,因此确定故障点在开关电源的整流滤波电路。检查发现滤波电容C401和整流桥堆BR401击穿短路,更换C401和BR401后,故障排除。

[结论]故障部位及元件:滤波电容C401、整流桥堆击穿短路。

4.5.3 R2588X彩电开机“三无”,电源指示灯不亮

[分析与检修]经检查,保险管已熔断,且发黑。测量开关管V401集电极对地正反向电阻,基本正常。焊开开关变压器接300V端,换保险管后开机,仍然烧保险管,说明故障出在整流滤波电路。焊下整流桥堆后更换保险管再开机,保险管又烧断,说明故障出在整流滤波电路之前。为了缩小故障范围,将滤波器L403接交流市电端断开,并将C421焊开,换保险管后再开机,保险管又烧断。此时电

表3-2 康佳X/B型开关电源光电耦合器电压值

光电耦合器编号及型号	收看状态电压值 (V)		待机状态电压值 (V)	
N410 (TLP621)	1	122	0	冷地
	2	121	0	
	3	-0.82	0	热地
	4	-5	-0.58	
N401 (1LP621)	1	11.1	1.3	冷地
	2	11.1	0	
	3	18	20	热地
	4	-4	18	

表3-3 康佳X/B型开关电源各三极管电压值

三极管编号及型号	收看状态电压值 (V)		待机状态电压值 (V)	
V401 (2SD4111)	c	285	295	热地
	b	-3.18	0	
	e	0.41	0	
V402 (2SA1015)	c	-5.5	-0.38	热地
	b	0.65	0	
	e	0	0	
V403 (2SC2594)	c	-3.58	0	热地
	b	-5.5	-0.38	
	e	-5.65	0.36	
V410 (2SC4004)	c	285	295	热地
	b	-0.38	-0.45	
	e	0.026	0.026	
V450 (2SC1815)	c	10.2	0.12	冷地
	b	0.01	0.65	
	e	0	0	
V489 (2SC2482)	c	121	0	冷地
	b	12.1	0	
	e	11.6	0	
V406 (2SC2594)	c	-3.18	0	热地
	b	-4.12	0.68	
	e	0	0	
V407 (2BC1815)	c	-0.35	-0.44	热地
	b	-0.25	-0.3	
	e	0	0	
V411 (2SD400E)	c	4.92	0	热地
	b	0.022	0.65	
	e	0	0	

路中可怀疑的元件，只剩下电源开关K401、消磁线圈L430、消磁电阻RT401。焊下消磁电阻RT401测量，发现阻值很小，将其外壳打开后，发现内部PTC片已碎裂。更换消磁电阻后开机，电路恢复正常。

注：消磁电阻在电视机开机前处于冷态，阻值很小。开机后流过消磁电阻的消磁电流虽然很大，但由于F401为彩电专用延迟保险管，在消磁过程的几秒钟内不会烧断。此后，消磁电阻一直处于热态，阻值较高，电流较小。消磁电阻碎裂后，内部呈短路状态，开机后消磁线圈长时间通过大电流，将延迟保险管烧断。

[结论] 故障部位及元件：消磁电阻RT401短路。

4.5.4 T2588X 彩电开机“三无”，电源指示灯不亮

[分析与检修] 检查保险管完好。开机检查开关管V401集电极电压约为300V正常。测量主开关电源130V主输出电压为0V，初步判断副开关电源、待机控制电路有故障。测量副开关电源次级输出电压滤波电容C447正端电压为0V，再测量开关管V401集电极电压为0V，说明300V电压没有进入副开关电源。再测量300V引入电阻R401（100Ω）两端电压，进端为290V，出端为0V。关机后拆下R401检查，发现R401已开路。分析R401开路的原因，可能是由于副开关电源内部元件短路过流引起的。检查后发现V401、V407均已击穿，更换V401、V407后开机，故障排除。

注：对于主开关电源300V整流滤波电路工作正常、电源指示灯不亮的“三无”故障，一般是由于副开关电源故障引起的。由于副开关电源功率较小，发生短路故障时可能将电阻烧断，但线路保险管完好。在查出R401开路后，要继续查找引起R401开路的具体原因。

[结论] 故障部位及元件：开关电源中的R401、V410、V407损坏。

4.5.5 T2987B 彩电开机后“三无”，红指示灯亮

[分析与检修] 测量开关管V401集电极电压约300V，再测量开关电路+B（140V）主输出电压为0V，说明开关电源未进入工作状态。断开开关电路行、场负载，接100W灯泡作假负载，开机灯泡不亮，初步判定故障出在开关电路本身或遥控电路和保护电路。检查CPU②脚开关机信号正常，保护电路控制元件V450、N401均正常，排除了遥控电路和保护电路故障的可能性。关机检查主开关电路各三极管在路电阻，对照T2987B型机在正常情况下的维修参考数据，基本一致。为稳妥起见，试代换V401、V403、V406，均未排除故障。

在代换三极管试机时，监测开关管V401基极电压，开机瞬间有轻微跳动，说明启动电路工作正常。开关电路要启动工作，除了要有启动电压外，还必须有正反馈电压，故重点应检查正反馈元件VD407、R406、R417、C410、C462。检查VD407、R406、R417均未发现异常，代换C462再开机时，电路恢复正常。

注：本例电容C462失效是由于安装时C462与R417靠得太近，R417功率大，温度高，C462受热变质开路，使正反馈电路失效，开关管无法进入自激振荡状态，从而造成开机“三无”故障。正反馈电路中的R417、VD407、C410等开路也会造

成同样故障，检修实践中都曾遇到过。

【结论】故障部位及元件：C462损坏。

4.5.6 T2977X彩电开机“三无”，红指示灯亮

【分析与检修】测量主开关电源+B主输出电压为0V，测量+B电压输出端（VD409负极）对地电阻值近于0Ω。焊下VD409检查，发现已击穿短路。更换VD409后开机，电路恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的VD409击穿。

4.5.7 T2588X彩电开机“三无”，红指示灯亮

【分析与检修】测量主开关电源+B主输出电压为60V，正常值应为130V。由此可判断主开关电源工作正常，故障可能出在稳压环节，或开关电源次级二极管、限流保护电阻等。断开行负载，接上100W假负载开机测量+B仍为60V左右，测量+27V输出也只有13V左右，排除了整流二极管、保护电阻及负载短路的可能性，应重点检查稳压环路。关机后监测稳压环路中的V402、V403、V489及偏置电路。测得V489集电极与发射极之间的电阻值约为几十欧姆。焊下V489，检测发现已击穿短路。更换V489后，电路恢复正常。

【结论】故障部位及元件：V489损坏。

4.5.8 T2588X彩电开机“三无”，红指示灯亮

【分析与检修】测量主开关电源无+B（130V）主输出电压。关机后测量VD409、VD410、VD411负端对地电阻值，分别为50kΩ、2.9kΩ、1.2kΩ，基本正常。断开+130V主输出电压负载，接100W灯泡作假负载，开机后灯泡不亮，说明故障出在主开关电源内部或待机控制电路、保护电路。检查待机控制电路，V411、V450基极均为低电位，处于开机状态。再测量N402（7805）②脚电压为0V，而正常值应为1V左右。检查R447（3.3kΩ）正常，N401（TLP621）①~②脚正反向电阻值正常，V450集电极-发射极间电阻值近于0Ω。更换V450（2SC1815）后，电路恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的V450击穿。

4.5.9 T2977B彩电有时不能开机，有时按下电源开关后等待十几分钟甚至一个多小时，才出现伴音、光栅和图像；有时观看一段时间后突然出现“三无”，红指示灯亮

【分析与检修】根据故障发生的偶然性以及电源指示灯亮这一特征，怀疑开关电源以及行振荡、行输出电路可能存在虚焊现象。拆机后，仔细查看有关电路焊点，没有发现明显的虚焊点。监测C425两端+140V电压，观察故障出现时电压的变化，当出现“三无”现象时，C425两端电压从140V突降到50V左右。由于VD409

负端有50V电压输出,说明启动电路、正反馈振荡电路以及遥控电路基本正常,负载电路短路的可能性也很小。因为当出现负载短路,机器进入保护状态时,VD409负端电压将为0V。经分析确定查找故障的重点区域应在稳压环路。将稳压环路中的焊点重新检查后,故障仍然出现。于是将稳压环路的主要元件V402、V406、V489、N410、VD484、VD489、RP401逐一代换,当代换到RP401后,电视机连续开机不再出现“三无”现象,说明该故障是由于稳压环路中采样电位器变质引起的。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的RP401变质。

4.5.10 T2977X彩电开机后“三无”,电源指示灯不亮

[分析与检修] 经检查,保险管F401完好。开机后测量滤波电容C401正端无300V电压;关机后测量整流桥堆阻值正常,检查限流保险电阻R423(2.2Ω/5W)发现已开路。为了找出R423开路的原因,先检查开关电路元件,结果发现开关管V401、VD412击穿,V406已开路。更换V401、V406、VD412、R423后开机,电路恢复正常。

注:由于R423开路,使交流市电无法加到整流电路,也避免了保险管被烧断。V406在开关电路中的作用是起防冲击电流保护,V406失效后,有可能导致开关管V401在开机瞬间承受较大冲击电流而造成击穿。同时,过大的电流也使保护二极管VD412击穿。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的R423开路。

4.5.11 T2987B彩电开机“三无”,红指示灯亮

[分析与检修] 测量开关电源V401集电极电压为300V正常,测量次级-B无130V主输出电压。断开行负载,接一只100W灯泡作假负载,开机后灯泡亮,测量+B输出电压为140V,判断故障出在行输出电路。不过,切断行电路供电时,注意不能从L405处断开,否则稳压环路将失去基准电压,引起输出电压上升,造成其他元件损坏。断电后测量行输出管V601集电极对冷地端电阻为0Ω。焊下V601测量,已击穿。更换V601后,监测+B端在开机瞬间有电压,但立即消失。再测量V601又被击穿。估计行逆程电路可能存在故障,因为当逆程电容或阻尼二极管开路时,容易产生瞬间高压,将行管击穿,开关电源进入过流保护状态。仔细检查行逆程电容和阻尼二极管,发现C603(5nF/1.6kV)开路。更换C603、V601后重新开机,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:行电路中的C603失效、V601击穿。

4.5.12 T2987B彩电开机“三无”,红指示灯亮

[分析与检修] 测量主开关电源+B输出电压为140V正常。测量视放板XP404/①脚无来自行输出的200V中压,再测量行输出整流电路VD601V亦无+15V电压输出,初步判断行输出电路没有工作。测量行输出管V601集电极+140V正常,开机瞬间V601基极有0.5V负压,说明行振荡、行启动供电电路基本正常。在路测量

是可控硅导通引起自动关机。分析可控硅导通的原因：一是可控硅本身质量不好；二是束电流过流保护电路动作；三是X射线保护电路动作。首先采用代换法代换可控硅V604无效，然后检查束电流过流保护控制管V603基极电压。因V603（PNP管）基极接有15V电压，当V603基极电压低于14V时V603导通，触发V604控制极。检测自动关机时，V603基极电压为13V左右，说明自动关机是V603导通引起的。V603基极电压是由电阻R611、R612、R609分压决定的，当R609流过的束电流大于1.6mA时，V603基极电位低于13V，就会使V603导通，致使整机关机保护。但如果R611、R612、R609中有变质，会改变分压比，使V603产生误导通。实测R609两端电压为10V，经换算束电流约为1mA，并未达到保护电流。再测量R611、R612电阻值，R611已从82k Ω 标称值增大到约120k Ω 。更换R611后，电视机恢复正常。

注：保护电路引起自动关机的特点是：电源指示灯亮，看似处于待机状态，但无法用遥控器开机，必须将电源开关关闭后才能重新开机。

【结论】故障部位及元件：行电路中的R611阻值增大。

4.5.16 T2588X 彩电开机能正常观看一段时间，尔后无规律自动关机；关闭电源开关后重新开机，有时能开机，但收看一段时间后自动关机，有时不能开机

【分析与检修】该故障的特点：一是不关闭电源开关便不能重新开机；二是关闭电源开关后有时能重新开机，有时又不能重新开机。由此，估计故障是保护电路或可能造成保护电路动作的元件存在虚焊。检测可控硅V604控制极，当自动关机时，控制极电压从0V上升到约1V，确认自动关机信号来自保护电路。监测V603基极与发射极电压，当自动关机时V603（PNP管）基极电压高于发射极电压，处于反偏状态，不能给可控硅控制极提供触发电流。由此判断可控硅V604触发信号来自X射线保护电路。一般引起X射线保护电路动作的原因是行逆程电容或阻尼二极管开路。仔细检查行逆程电路发现C606（3n3/1.6kV）与线路板脱焊。焊好后开机，电路恢复正常。

【结论】故障部位及元件：行逆程电容C606开路。

4.5.17 T2989X 彩电开机“三无”，红指示灯亮

【分析与检修】测量主开关电源无+B（140V）电压输出。关机后测量各整流二极管对地电阻，分别为：50k Ω 、3k Ω 、1.5k Ω ，基本正常。测量待机、保护控制管V450基极电压为0.7V。此机采用改进后的开关电源，当V450基极为高电平时导通，使N401内发光二极管导通，最终整机进入待机状态。测量可控硅控制端电压为1.5V，说明V450导通是由于可控硅V604导通引起的，但代换V604后再开机，故障依旧。检查X射线保护电路，测量VD953两端电压约为0.7V，说明可控硅导通是由X射线保护电路启动引起的。检查显像管⑨~⑩脚灯丝电压为0V。检查行输出变压器周边元器件，发现行输出变压器接地线路板有两处断裂。其中一处将XS404/3脚接地端断开，这正好是显像管灯丝电压接地端，所以灯丝电压为

0V。同时由于线路板断裂，使C608、C610、C625、C626与地端的连接切断，使电视机处于保护状态。修复好断裂处，故障排除。

[结论]故障部位及元件：行变压器附近电路板有断裂。

4.6 康佳 X/B 型开关电源常见故障检修一览表（见附录 7）

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第4章 熊猫系列彩电开关电源

1. 熊猫2518型开关电源

1.1 熊猫2518型开关电源的特点及应用

熊猫2518型彩电所用的开关电源，我们称之为“熊猫2518型开关电源”。它是在东芝F3SS型机心开关电源的基础上略作改进而成的。因此，它与长虹NC-3型开关电源基本相同。

熊猫2918型彩电采用的开关电源与熊猫2518型开关电源相同。至于其它与熊猫2518型开关电源相同的开关电源，参见附录“熊猫牌彩色电视机机心·电源对照表”。

1.2 熊猫2518型开关电源的工作原理

下面以熊猫2518型电视机开关电源为例，介绍熊猫2518型开关电源的工作原理，其结构方框图如图4-1所示。

熊猫2518型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关振荡电路、稳压电路、恒流驱动电路、待机控制电路、保护电路、加电定时延迟电路及次级输出电路等几部分组成。其中只有消磁电路、次级输出电路与长虹NC-3型开关电源有所不同，下面将重点加以说明。其余电路请见第2章相关内容。需要注意的是，熊猫2518型开关电源中二极管、三极管的编号无字头“V”，如长虹NC-3型开关电源中开关管编号为“VQ83”的，在熊猫2518中编号为“Q83”。

1.2.1 消磁电路

长虹NC-3型开关电源中的消磁电路采用的是继电器控制方式，而熊猫2518型开关电源采用的是三端消磁电阻方式，见图4-2。

消磁线圈L901与消磁电阻R890中的一只串接，开机时其电阻很小，使消磁线圈L901中通过很大的电流，显像管便得到消磁。同时该大电流使消磁电阻的阻值迅速增大，约1秒后，消磁电阻阻值增大到使消磁电流近于0，消磁过程结束。

1.2.2 待机控制电路

在熊猫2518型开关电源中，用电压比较器Q830 (1A759393S)取代了长虹NC-

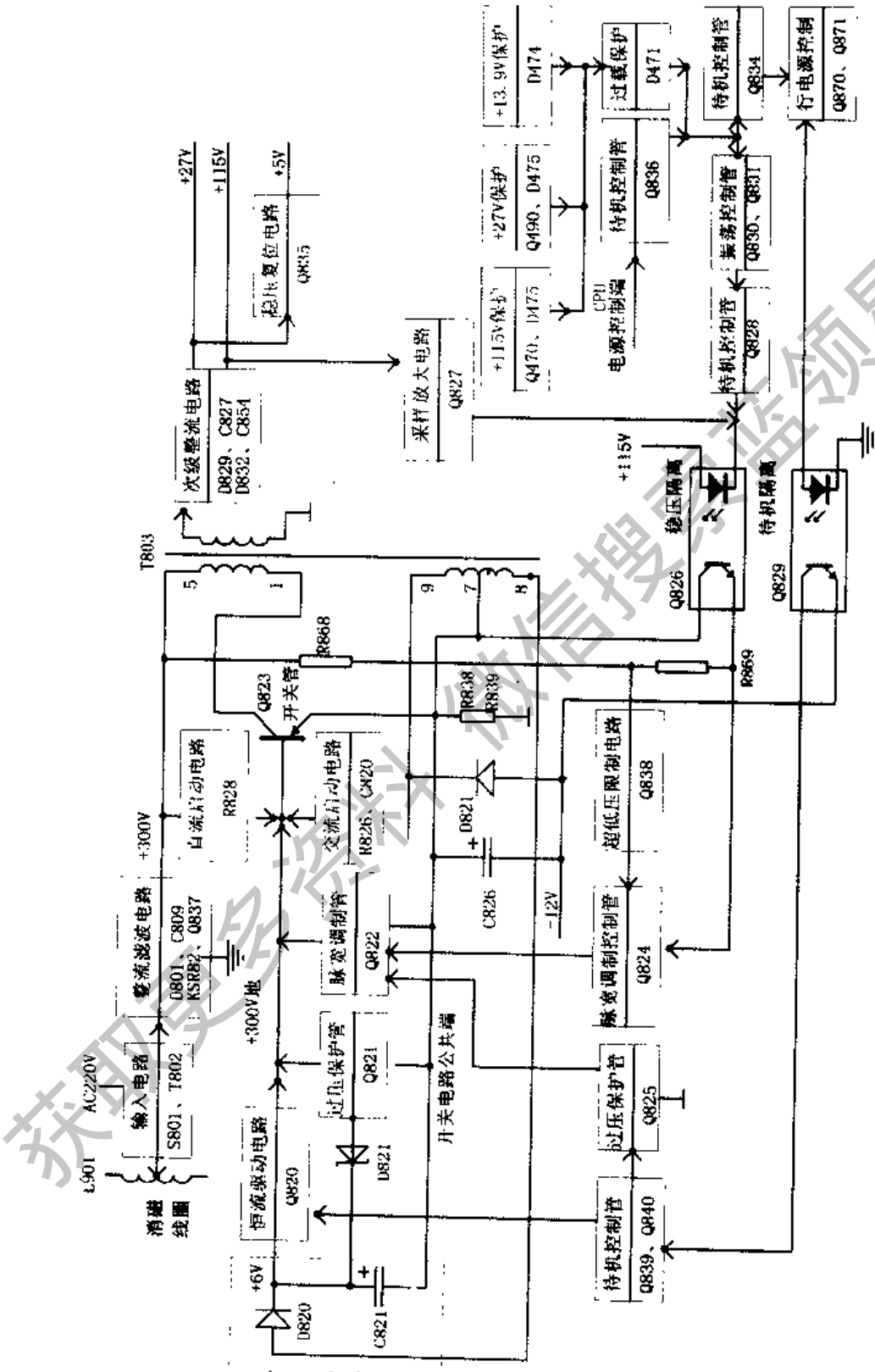


图4-1 熊猫2518型开关电源结构方框图

2. 熊猫 2919 型开关电源

2.1 熊猫 2919 型开关电源的特点及应用

熊猫 2919 型彩色电视机所采用的开关电源，我们称之为“熊猫 2919 型开关电源”。该开关电源采用开关电源专用集成电路 STR-S6309，具有电路结构简单，工作电压范围宽（110~242V），输出电压稳定，安全性能好，成本低等特点。

与熊猫 2919 型相同的开关电源，参见附录“熊猫牌彩色电视机机心-电源对照表”。

2.2 熊猫 2919 型开关电源的工作原理

下面以熊猫 2919 型电视机开关电源为例，介绍熊猫 2919 型开关电源的工作原理。

熊猫 2919 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关振荡电路、稳压电路、保护电路、次级输出电路等几部分组成，其结构方框图见图 4-4。由于熊猫 2919 型开关电源与康佳 06 型开关电源基本相同，只是元器件编号不同，所以这里仅就与康佳 06 型开关电源电路中不同的部分加以介绍，其余可参见第 3 章“康佳 06 型开关电源”的相关内容。

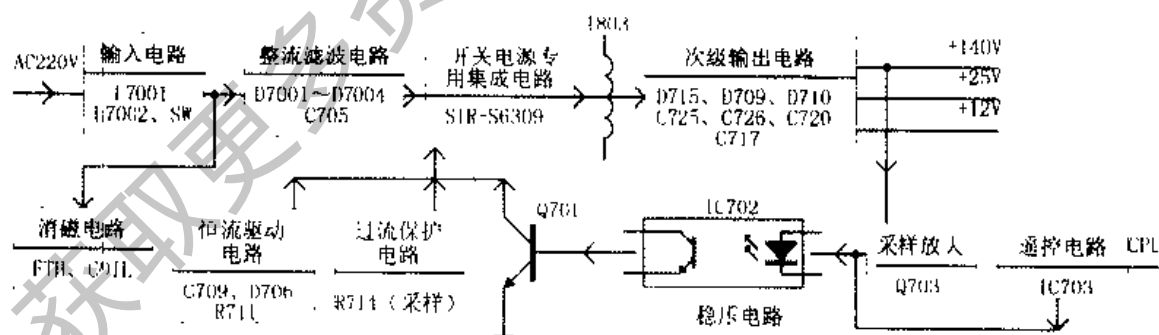


图4-4 熊猫2919型开关电源结构方框图

2.2.1 市电输入电路

市电输入电路，见图4-5。

交流市电经交流保险管F7001后进入由C7001、L7001、C7002、C7003组成的

第一级共模滤波器，再经电源开关进入由L7002、C7004、C7005、C7006等组成的第二级共模滤波器。电源开关接在两级滤波器之间，可消除电源开关产生的干扰。

2.2.2 消磁电路

熊猫2919型开关电源采用了普通消磁电路，见图4-6。

2.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路见图4-7。

该电路由桥堆D701~D704构成桥式整流电路，C705是滤波电容。经整流后在C705两端将得到约300V的直流电压。

2.2.4 开关电路

熊猫2919型开关电源与康佳06型一样，采用开关电源专用厚膜集成电路STR-S6309（IC701）担任开关振荡任务。工作原理相同，它们的区别是：本电路中，在次级各滤波电容器上分别得到+140V、+90V、+25V、+12V直流电压。开关电源专用厚膜集成电路STR-S6309（IC701）的内部结构图及各引脚的功能，请参见第3章“康佳06型开关电源”相关内容。

熊猫2919型开关电源的开关电路，如图4-8所示。其中，STR-S6309①、②、③脚分别为内部开关管V1的集电极、发射极、基极。-300V直流电压一路经开关

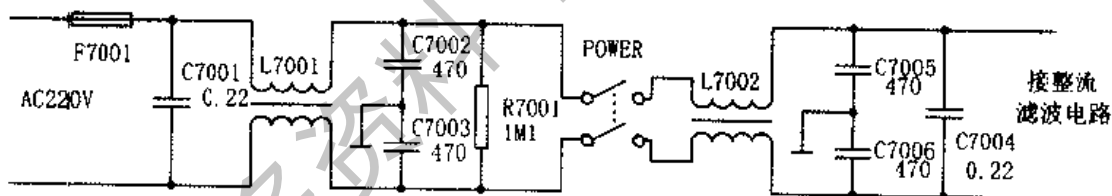


图4-5 输入电路

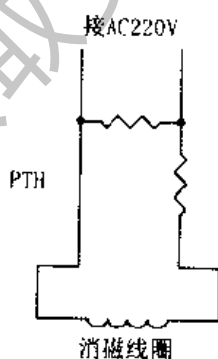


图4-6 消磁电路

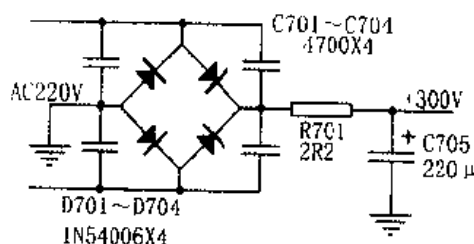


图4-7 整流滤波电路

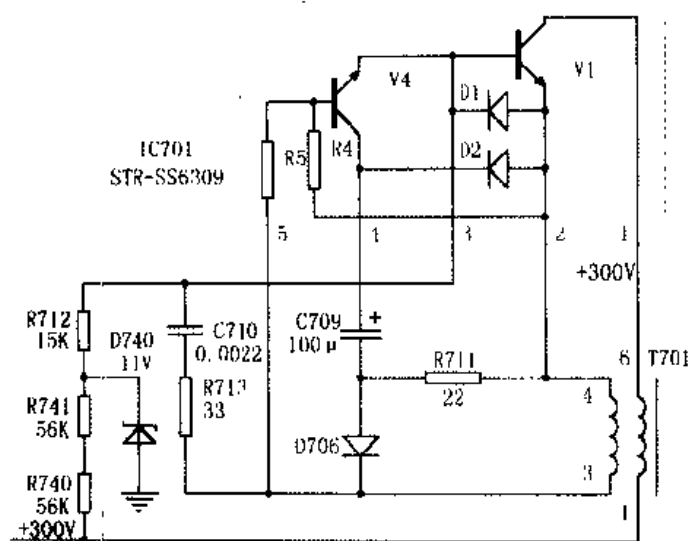


图4-8 开关电路

变压器T701①~⑥绕组加至IC701①脚内开关管V1集电极，一路由R740、R741限流、D740稳压，形成11V电压，再经启动电阻R712加至IC701③脚内开关管V1基极，而开关管V1发射极经IC701②脚接至热地端。于是开关管V1启动导通。IC701内开关管V1导通时集电极电流流经开关变压器T701①~⑥绕组，并在其他绕组中产生感应电压。在开关变压器T701反馈绕组中产生的③端为正④端为负的感应电压，经R713、C710耦合到IC701③脚内开关管V1基极，使V1中电流进一步增大，迅速进入饱和导通状态。与此同时，T701③端为正④端为负的感应电压，其③端的正电压由IC701⑤脚加于IC701内部V4基极，V4的发射极经V1的基极-发射极接至T701④脚的负电压端，于是V4饱和导通，使C709正端的电压通过V4加至V1基极，使V1导通速度加快。

IC701内部开关管V1饱和导通后，+300V直流电压相当于直接加于开关变压器T701①~⑥端，V1集电极电流呈线性增长，此时各绕组中的感应电压为恒定值，开关变压器进入储存磁场能量阶段。与此同时，开关变压器T701次级各绕组中感应电压的极性使各整流二极管处于截止状态，各输出端电压由各自的滤波电容器提供。

在V1饱和导通期间，由于C710被充电，其负端使V1基极逐渐变负，V1基极电流、集电极电流开始减小。此时开关变压器T701各绕组中的感应电压的极性发生反转，其中开关变压器T701反馈绕组中的③端为负④端为正的感应电压，经R713、C710加于IC701③脚内V1基极，使开关管V1集电极电流减小，并迅速截止。

V1截止后，C710通过R713、T701③~④绕组、IC701②脚、IC701内部D1、IC701③脚放电，使IC701③脚内部开关管V1基极电压逐渐变正。+300V电压也通过启动电路R740、R741、D740、R712使V1基极电压回升。于是IC701内部开关管V1又重新启动，并重复前述过程，V1便工作于开关状态。

在IC701内部开关管V1截止期间，开关变压器T701次级绕组中的感应电压的极性使次级各整流二极管导通，于是在次级各滤波电容器上分别得到-140V、+90V、+25V、+12V直流电压。此时开关变压器T701中的磁场能转变为电场能。

2.2.5 恒流驱动电路

恒流驱动电路由 IC701 内部的 V4 和 C709、R711 等组成，见图 4-9。

在 V1 截止期间，T701 ④~③绕组中的感应电压经 IC701 内部的 D2 整流、C709 滤波，为 IC701 内部的 V4 提供工作电压。具体路径是：T701 ④端 → IC701 ②脚 → IC701 内部 D2 → IC701 ④脚 → C709 → D706 → T701 ③脚。C709 上电压的正极经 IC701 ④脚加于内部 V4 集电极，负极经 R711、IC701 ②脚加于内部开关管 V1 发射极。

在 V1 饱和导通期间，开关变压器 T701 ③~④脚中将产生③端为正④端为负的感应电压，其③脚的正极经 IC701 ⑤脚内部的 R5 接至 V4 基极，④脚的负极经 V1 发射结加至 V4 发射极，于是 V4 饱和导通，C709 正极经 V4 的 c-e 极、V1 的 b-e 极、R711 放电，其大小取决于 R711 的阻值，基本上是恒定的。而 V4 的发射极电流流入开关管 V1 基极，是影响 V1 由截止转为导通的重要因素。

在电视机开机时，C709 上电压的建立需要一段时间，因此 V4 的导通也有一段延迟时间。这时 V1 基极的驱动电流很小，非

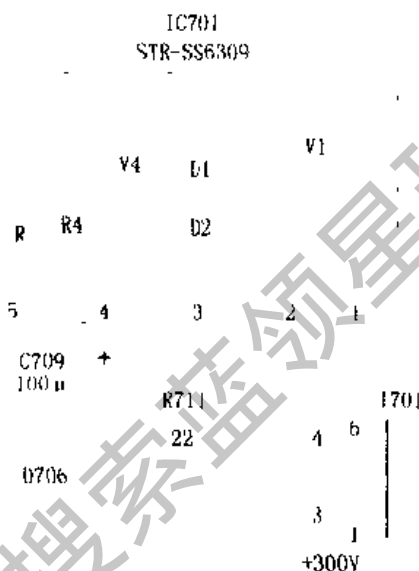


图4-9 恒流驱动电路

获取更多资料

www.plcworld.com

2.2.7 保护电路

保护电路包括过流保护、过压保护和开关管保护电路。

(1) 过流保护电路

过流保护电路由R714、V2、V3等组成，见图4-11。其中，R714是IC701内部开关管V1发射极电阻，同时也是V1过流检测电阻。V1电流增大时，R714上的电压降升高，当其超过0.7V时，经R2使IC701内部V3导通，V3导通又使V2导通，V2导通后将V1基极电流分流，V1过流越大，V2分流越多，使开关管V1集电极电流受到了限制。

(2) 过压保护电路

过压保护电路是由稳压系统来保证的，见图4-10。

如果输出电压发生过压现象，经采样放大集成电路IC703处理后，其②脚输出电压降低，必然导致光电耦合器IC702中的发光二极管亮度增强，使IC701内部V2的内阻减小，结果开关管V1导通时间缩短，使输出电压下降。

(3) 开关管保护电路

IC701中的开关管V1，在饱和导通时通过的电流很大，而在截止时集电极承受的电压很高，因此是最容易损坏的器件，有必要加以保护，见图4-12。图中，V1集电极与热地端之间接有C737、C738、D720、R730、R731、C739，它们的作用是吸收V1截止瞬间出现的瞬间尖峰高压，防止V1被击穿，同时还可减小V1由饱和向截止转换时的关断损耗。

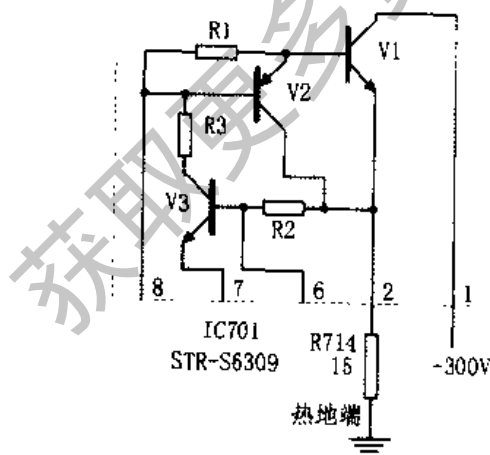


图4-11 过流保护电路

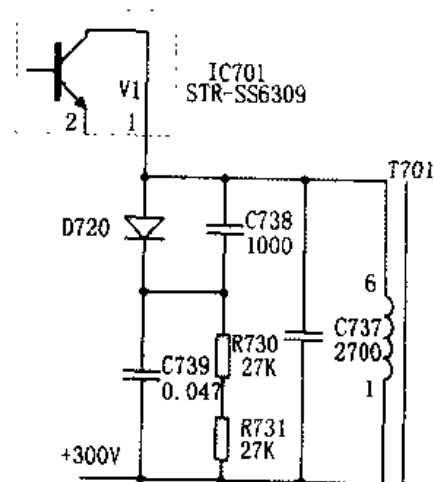


图4-12 开关管保护电路

2.2.8 次级输出电路

次级输出电路,如图4-13所示。

其中, T701 ⑭~⑫绕组中的感应电压经 D716 整流, C725、L701、C726 滤波, 输出+140V 主直流电压; T701 ⑬~⑪绕组中的感应电压经 D709 整流, C715 滤波, 输出+90V 直流电压; T701 ⑩~⑧绕组中的感应电压经 D717 整流, C720 滤波, 输出+25V 直流电压; T701 ⑨~⑦绕组中的感应电压经 D710 整流, C717 滤波, 输出+12V 直流电压。

2.2.9 待机控制电路

待机控制电路由 Q703、Q702、D705、IC702、Q701 及周边元件组成, 见图 4-14。

按下电视机电源开关后, 电视机即进入待机状态。此时 CPU 的电源 (POWER) 控制端输出为 5V 高电平, 于是 Q703 饱和导通, 将 D705 负极接地。这时 IC702 内部发光二极管发光强度增强, 内部三极管饱和导通, 使 Q701 趋于饱和导通, 并经 R717 将 C740 负端的 -6.8V 电压送至 IC701 内部 V2 基极。于是 V2 也趋于饱和导通, 将开关管 V1 基极电流大量分流, 使 V1 工作于低占空比 (即饱和导通时间大大短于截止时间) 的振荡状态。其工作过程与电视机在正常收看时的工作过程不同, 现分析如下:

在开关管 V1 饱和导通瞬间, 开关变压器 T701 ③端为正④端为负的电压, 经 R715、D708、C713 形成短暂的尖脉冲, 加至 Q701 基极, 使 Q701 截止, 进而使 V2 截止。结果开关管 V1 得到偏置电流迅速饱和导通。同时, 由于 C713 输出的是短暂的尖脉冲, 又由于 D708 是导通的, 所以该尖脉冲的幅度被箝位在 0.7V, 保证了开关管 V1 工作时占空比的一致性。

由于 C713 容量很小, 很快就被充满, 使充电电流降为 0, Q701、V2 又很快饱和, 结果开关管 V1 短暂导通后又很快截止, 开关变压器 T701 各绕组中感应电压的极性随之反向。此时 T701 ④端为正③端为负的电压使 D708 截止, 同时又经 IC701 ②脚、IC701 内部 D1、R1、IC701 ⑧脚、Q701 的 e-b 极、R719 对 C713 充电。在充电过程中先将 C713 原来极性的电荷中和掉, 再反向充电。结果 C713 上的电压通过 R719 使 Q701 的基极电压越来越正, 直至被截止, 并使 V2 也截止。V2 截止后, 开关管 V1 基极经偏置电路从 +300V 得到偏置电流, 进入下一周期的振荡。

在待机时, 由于开关管 V1 工作于低占空比状态, 所以开关变压器次级各输出电压大幅度下降, 即: +140V 降为 15V 左右、+90V 降为 10V 左右, +12V 降为 1.5V

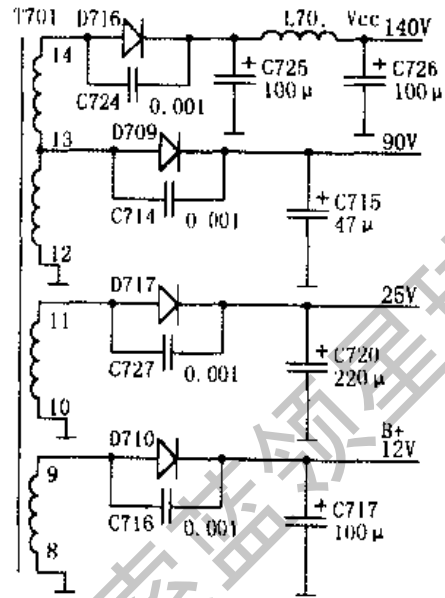


图4-13 次级输出电路

左右，+25V 降为 3V 左右，使开关电源的功耗大大降低。

在收看状态时，由 -12V 电压经 IC704 (78L05) 稳压后得到 +5V 电压，其一路送入 CPU 电源端，另一路经 R728 使电源指示灯 D711 点亮。

此外，在待机状态时，原 +12V 降为 1.5V，无法向 CPU 提供 5V 电压。但此时因 Q703 的导通使 Q702 也导通，将原 90V 降为待机时的 10V 电压接入 Q702，替代原

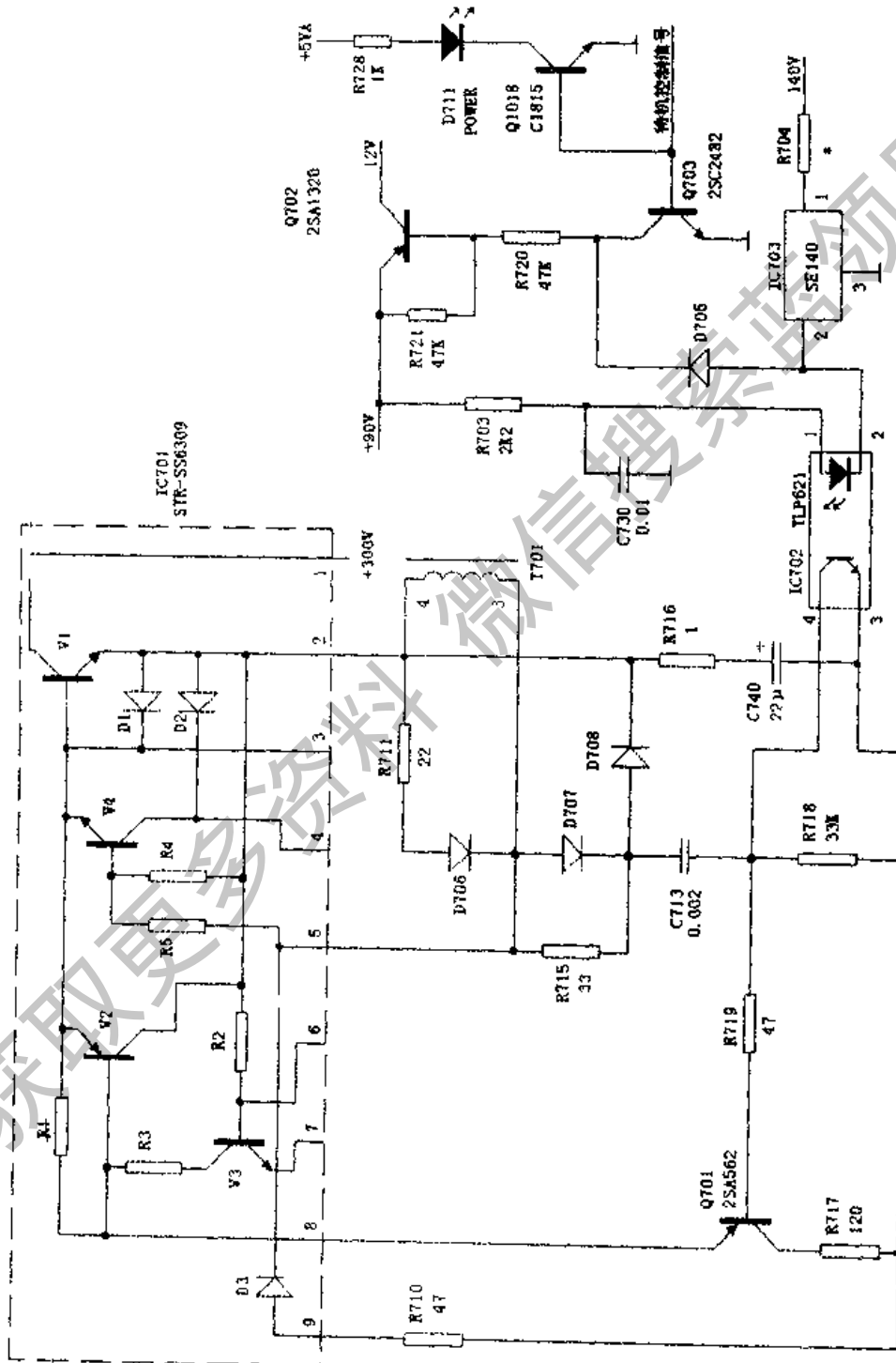


图4-14 待机控制电路

+12V 电压的作用,保证了CPU的正常工作。此10V电压还在待机时向Q703、IC702二极管部分提供电源电压。

2.3 熊猫2919型开关电源故障检修实例

2.3.1 2919彩电开机“三无”

[分析与检修] 测量电源厚膜集成块STR6309①脚有300V电压,但电源不起振。测量厚膜集成块外元件有:发现块内开关管发射极采样保护电阻R714阻值变大,近于开路,使块内开关管基极电位变低,电源停振。更换电阻R714(15Ω)后故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的R714阻值变大。

2.3.2 2919彩电开机“三无”

[分析与检修] 开机检查电源已起振,但始终处于间歇状态。检查CPU电源控制端高低电平变化正常。在路检查Q703各引脚之间阻值很小。焊下测量,证实该管已严重短路,使流过光电耦合器TLP621①、②脚的电流偏大,电视机始终处于待机状态。更换Q703(2SC2482)后故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的Q703击穿短路。

2.3.3 2919彩电开机“三无”

[分析与检修] 经检查,电源厚膜集成块STR-S6309①脚有300V电压,启动电阻R740、R741及R742正常,IC702、IC703在路测量也无问题。转而测量脉宽调节管Q701已短路,致使流过光电耦合器TLP621①、②脚的电流过大,电源电路处在保护状态,开关管停止振荡。将Q701换新管2SA562后故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的Q701击穿短路。

2.3.4 2919彩电开机“三无”,烧保险管

[分析与检修] 检查交流保险管F7001已发黑熔断,说明整流电路、消磁电路、开关管三者之一有严重短路现象。测量电源厚膜块集成STR-S6309①、②、③脚相互之间短路,说明块内开关管已经击穿。因为它一般不会因为本身质量问题而损坏,所以转而测量其外围有可能导致厚膜集成块损坏的元件。首先测量采样比较电路IC702、IC703及脉宽调节管Q701等,均正常。试更换对脉宽影响较大的电容C710后,故障排除。

[结论] 故障部位及元件:开关电源中的C710变质。

2.3.5 2919彩电开机“三无”,烧保险管

[分析与检修] 开机瞬间即烧保险管,测量有关元件均无问题。更换C709、

C710和C740等决定脉冲宽度的电容后开机，再次烧坏STR S6309。试更换开关变压器T701后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关变压器T701损坏。

2.3.6 2919彩电开关电源输出电压偏高，有时烧厚膜集成块

【分析与检修】开机测量+B电压有时高达200V以上，如果不及时关机就会烧坏厚膜集成块STR-S6309。检查采样调压电路，发现脉宽调制管Q701发射极虚焊，造成光电耦合器TLP621③、④脚电流有时为0，使输出电压偏高，开关管过流，导致烧坏厚膜集成块。补焊后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的Q701虚焊。

2.3.7 2919彩电开机“三无”，烧厚膜集成块

【分析与检修】测量厚膜集成块外围元件，发现电阻R719（47Ω）已经变为数十千欧，更换之后开机不再烧厚膜集成块了。但主电压还是偏高（大约180V左右），仔细检查，发现电阻R717（120Ω）也变质为数百千欧。更换后主输出电压正常，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的R719变质。

2.3.8 2919彩电输出电压偏低

【分析与检修】检查+B电压只有十几伏，检查采样调压电路，在路测量光电耦合器TLP621③、④脚之间阻值偏小，怀疑内部三极管漏电。更换TLP621后开机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的光电耦合器TLP621漏电。

2.3.9 2919彩电开机后始终处于待机状态

【分析与检修】开机指示灯亮，按压待机键，电视机始终处于待机状态。检查遥控供电电压为5V正常，说明开关电源工作正常且处在待机状态。CPU正常工作必须满足四个条件：一是+5V供电正常；二是复位电压正常；三是晶振正常；四是键扫描阵正常。测量复位端④脚电压为4.7V，④、⑤脚有振荡波形，最后发现键扫描阵⑥脚外接二极管严重漏电。换新后故障排除。

【结论】故障部位及元件：CPU外围电路中的二极管漏电。

2.4 熊猫2919型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

3. 熊猫 C64P1M15 型开关电源

3.1 熊猫 C64P1M15 型开关电源的特点及应用

在熊猫 C64P1 型彩电中，采用了两种开关电源，一种的原型是松下 M15M 机心开关电源，我们称之为“熊猫 C64P1M15 型开关电源”，其各元件编号及数值基本上与 M15M 型开关电源相同；另一种的原型是沙巴机心开关电源，称为“熊猫 C64P1 型开关电源”。这里，为了叙述方便起见，本节仅就“熊猫 C64P1M15 型开关电源”介绍如下，而“熊猫 C64P1 型开关电源”我们将放在下节中介绍。

熊猫 C64P1M15 型开关电源的特点是：

- (1) 设有交流输入电压自动切换电路，能自动适应 90~270V 范围的市电电压；
- (2) 设有主、副两组开关电源，结构紧凑，效率高，可带负载 200W；
- (3) 具备冷底板结构，具有良好的安全隔离性；
- (4) 设有多种保护电路，工作可靠性高；
- (5) 工作频率与行频同步，可减少开关电源对图像的干扰。

3.2 熊猫 C64P1M15 型开关电源的工作原理

下面以熊猫 C64P1J 型彩电为例，介绍熊猫 C64P1M15 型开关电源的工作原理。熊猫 C64P1M15 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、交流市电自动切换电路、主开关电路、稳压电路、保护电路、次级输出电路、副开关电源等部分组成，其结构方框图见图 4-15。

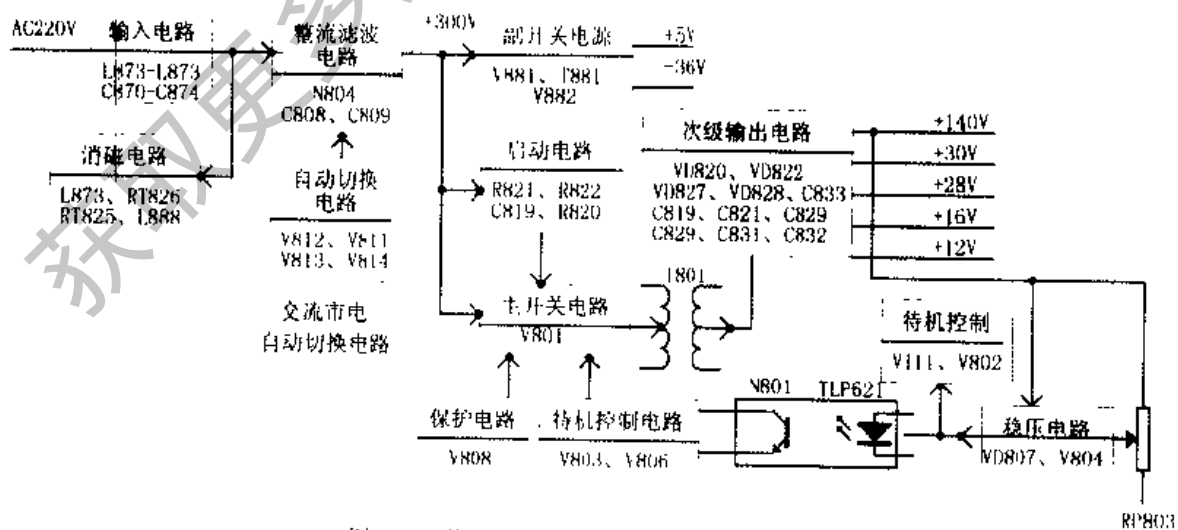


图4-15 熊猫C64P1M15型开关电源结构方框图

3.2.1 市电输入电路

市电输入电路，见图4-16。

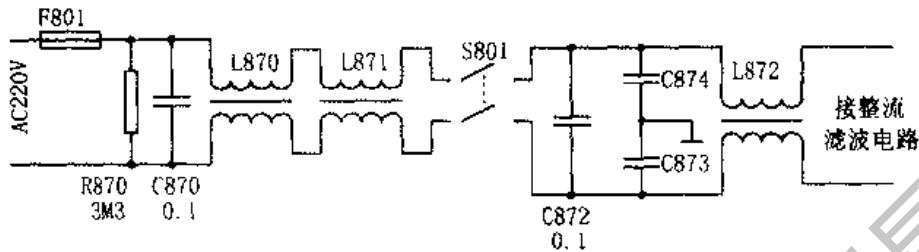


图4-16 输入电路

交流市电经交流保险管后，进入由R870、C870、C872、C873、C874、L870、L871、L872等组成的三级共模滤波电路。电源开关接至第二级滤波器与第三级滤波器之间，可较好的消除电源开关产生的干扰。C873、C874公共端接冷地端，可消除由市电引入的干扰。

3.2.2 消磁电路

消磁电路由L873、RT826、RT825、R853、L888等组成，见图4-17。

消磁电路与市电之间接有由L873构成的抗干扰电路，以消除消磁电路产生的干扰。RT825、RT826为三端消磁电阻（三端消磁电阻的中端至左端部分的阻值较小，与消磁线圈串联后接于市电两端，而中端至右端部分的阻值较大，直接接至市电两端）。

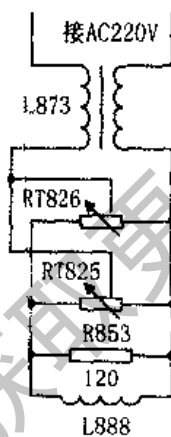


图4-17 消磁电路

开机后，因消磁电阻的左边部分阻值较小，所以有较大的消磁电流流过消磁线圈，对彩管进行消磁（与一般消磁电阻的作用相同）。三端消磁电阻右边部分的作用是对左边部分进行加热，一方面缩短消磁过程，另一方面在消磁过程结束后可使消磁电阻保持较高温度，减小电视机工作时消磁电阻消耗的电流。显然，采用三端消磁电阻后消磁电路的功耗较普通消磁电阻小。

R853的作用是在消磁过程结束后对消磁线圈进行旁路。它既保证了维持消磁电阻高阻值所需的电流，又避免了消磁线圈中的残余电流对扫描过程的影响。

在本电路中，采用了两只三端消磁电阻并联接法，一方面可增大消磁电流，另一方面可减小消磁结束后的维持电流。

3.2.3 交流市电自动切换电路

交流市电切换电路由V812、C808、C809、V811、V814、V813、VD823、VD824、VD828等组成，见图4-18。其中，V812、C808、C809、R845、R844、R851组成桥式/倍压式切换电路，是交流市电自动切换电路的核心部分。其工作原理如下：

(1) 桥式/倍压式切换电路

在图4-18中，N804为桥式整流器，C808、C809为滤波电容器，R845与R844+R851分别与C808、C809并联，形成分压器电路。V812为双向可控硅，可等效为一只开关，其断开和闭合受检测电路控制。

当市电电压高于150V时，检测电路使V812断开。C808、C809串联后担任滤波任务，滤波电路的工作原理与一般滤波电路相同，只是总容量减小一半，因此C808、C809的容量应较一般滤波电容大一倍。

当市电电压低于150V时，检测电路使V812闭合。此时桥式整流器只有上半部分工作，与C808、C809相配合，构成倍压整流电路。其工作过程是：当市电为

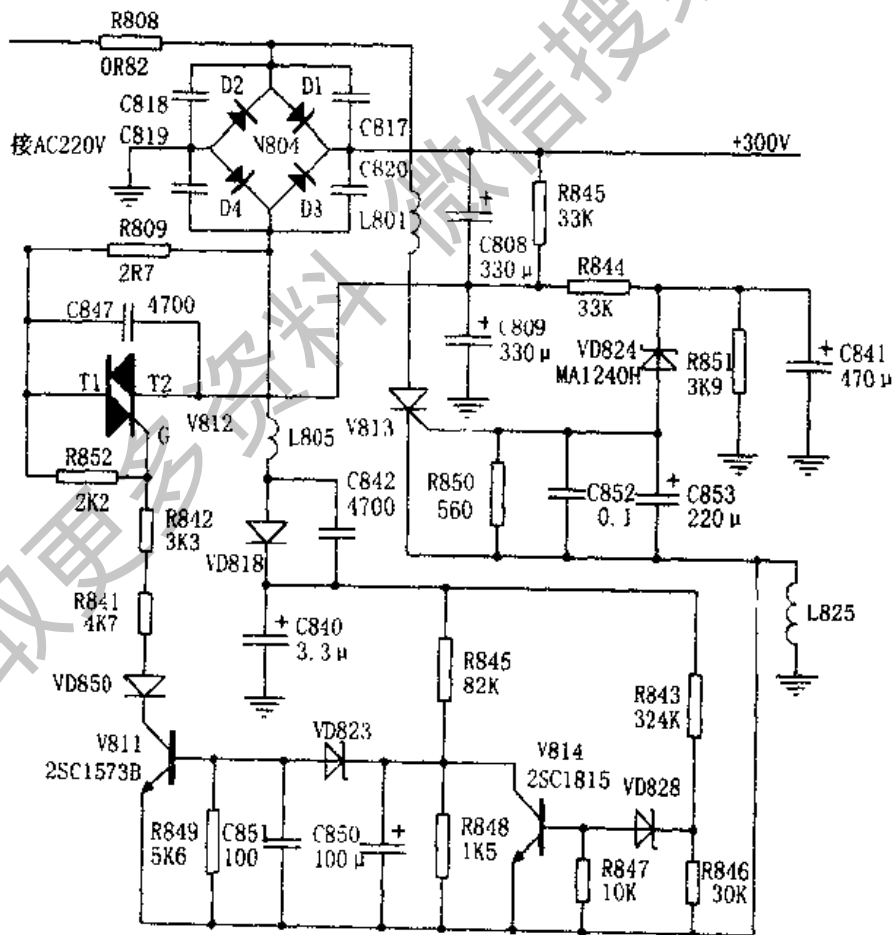


图4-18 交流市电自动切换电路

上正下负时，整流电流的路径为：市电输入端上端→D1→C808→V812→市电输入端下端，C808被充电获得直流电压；而当市电为下正上负时，整流电流的路径为：市电输入端下端→V812→C809→D2→市电输入端上端，C809被充电获得直流电压。这样，从负载的角度来看，整流滤波电路输出电压为C808、C809上的直流电压之和，约为整流输出电压的二倍。

(2) 切换控制电路

切换控制电路由VD818、C840、VD828、V814、VD823、V811等组成，见图4-18。

交流市电输入端下端→R809→VD818→C840→热地端→D2→交流市电输入端上端，形成半波整流电路，在C840两端产生直流电压，显然此电压正比于交流市电的电压值。

当交流市电电压高于150V时，C840上的电压经R843、R846分压后使VD828击穿导通，结果V814饱和导通，并使VD823、V811、VD850同时截止，双向可控硅处于截止状态，相当于开关开路，使桥式/倍压式切换电路工作于桥式整流状态。

当交流市电电压低于150V时，C840上的电压经R843、R846分压后不能使VD828击穿导通，结果V814截止，并使VD823、V811、VD850均饱和导通，双向可控硅处于导通状态，相当于开关闭合，使桥式/倍压式切换电路工作于倍压整流状态。

(3) 保护电路

保护电路由VD824、C853、V813组成，见图4-18。其作用是：避免切换电路发生故障后，在交流市电正常时误切换至倍压整流状态，造成后级电路发生故障。

整流滤波电路输出的直流电压经R844、R845与R851分压后，加于VD824负极。当直流电压正常时，此分压电压不能使VD824击穿，则单向可控硅V813处于截止状态，对电源电路无影响；当直流电压过高时，VD824将被击穿，使单向可控硅导通，将交流市电短路，于是保险管F801熔断，切断市电，从而保护了整机电路。

3.2.4 主开关电源

主开关电源由V801、T801、R822、R821、R819、VD812等组成，见图4-19。
-300V直流电压，一路经T801的P1、P2绕组加至开关管V801集电极，另一路经R822、R821、R819加至开关管基极，开关管发射极经电阻R835接热地。于是，开机时开关管V801导通。V801导通后，增大的集电极电流流过开关变压器T801的P1、P2绕组，并在T801反馈绕组B1、F1端产生B1端为正F1端为负的感应电压，该电压经C817、R820耦合至开关V801基极，使V801迅速饱和导通。

开关管V801饱和导通后，其集电极电流不再增大，开关变压器T801内磁通也不再变化，于是反馈绕组中的感应电压消失，集电极电流开始减小，使开关变压器内磁通反向，同时反馈绕组中的感应电压也反向。然而，VD814是C817的反

向充电通路，反向充电的路径为：F1 → 热地 → VD814 → R820 → C817 → B1，结果C817上形成了反向电压，致使开关管迅速截止。如此反复，形成开关电路的振荡过程。

在开关管截止期间，开关变压器T801的F1、F2绕组产生的感应电压经R818限流、VD812整流，在C816上形成约5V的直流电压，向有关器件（V808、V803、N801等）提供工作电压。

3.2.5 行频同步电路

熊猫C64P1M15型开关电源设计成与行频同步的形式，其行频同步电路见图4-20。

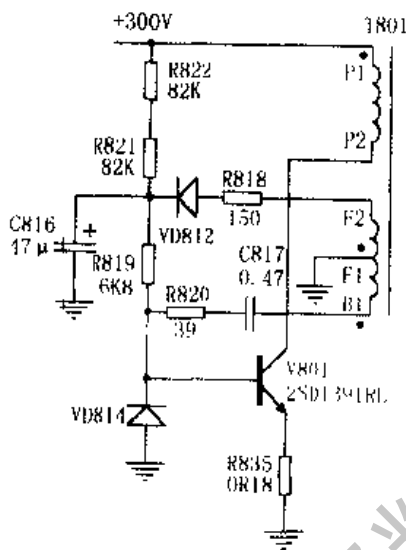


图4-19 开关电路

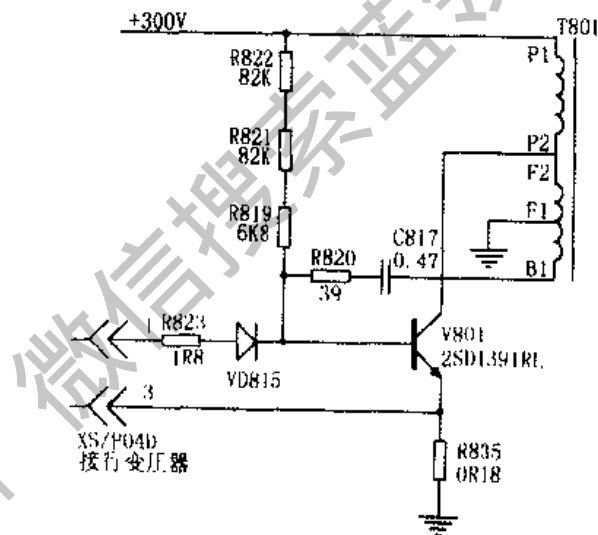


图4-20 行频同步电路

开关电源从行变压器引入一组行逆程脉冲，经R823、VD815耦合至开关管基极-发射极之间，其作用是使开关管V801截止后能提前导通。当然，开关电路的自然振荡频率应当比行频略低，这样开关电源即可实现与行频同步。

3.2.6 次级输出电路

开关管饱和导通时，开关变压器T801次级各绕组产生的感应电压的极性，使各整流二极管均截止，此时开关变压器处于储能状态。当开关管截止时，开关变压器次级各绕组产生的感应电压的极性使各整流二极管均导通，此时开关变压器处于释放能量状态。

T801次级输出电路，见图4-21。其中，S5~S1绕组产生的感应电压经VD828整流、C831滤波，输出-28V直流电压；S4~S1绕组产生的感应电压经VD827整流、C829、C833滤波，输出+16V直流电压。同时，该+16V电压送入N802 (7812)

稳压后输出+12V直流电压；S2~S1绕组产生的感应电压经VD820整流、C819滤波，输出+140V直流电压；S3~S6绕组产生的感应电压经VD822整流、C821滤波，输出+30V直流电压（R898是限流保护电阻，一旦+30V负载发生短路，R898熔断，以保护开关电源）。

3.2.7 稳压电路

稳压电路由RP803、VD807、V804、N801、V803、V806及周边元件组成，见图4-22。其中，R802、C898、R899、RP803、R804构成+140V主电压采样电路。C898、R899支路用于旁路+140V主电压中的脉冲干扰，以更大幅度加于RP803上端，提高稳压电路的反应灵敏度。VD807为稳压电路提供基准电压。由于V804的基极电流已足够大，故VD807无需另加限流电阻来取得工作电流。

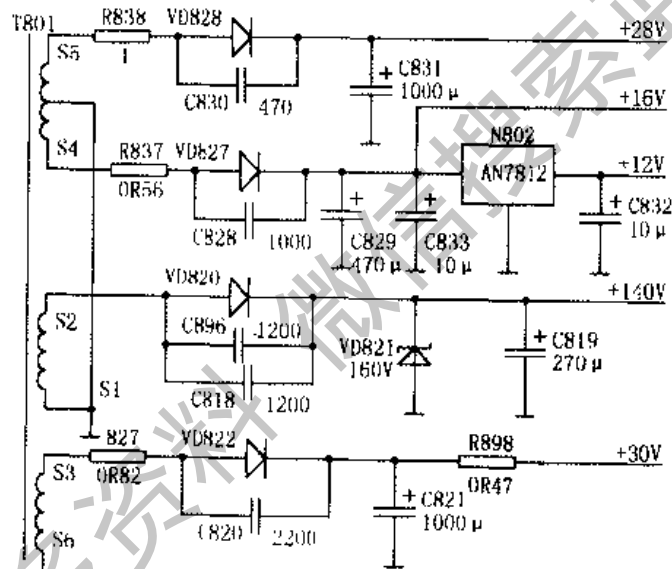


图4-21 次级输出电路

当+140V主电压偏高时，RP803中心端输出的采样电压也随之升高。由于V804发射极电压由VD807稳压，故V804将趋于饱和导通，其集电极电压下降，由此引起光电耦合器N801内发光二极管发光强度增大。于是，光电耦合器N801内三极管部分、V803、V806的导通程度增大，V806对开关管V801基极电流的分流增大，开关管导通时间缩短，开关变压器T801储能减少，开关变压器次级输出电压下降，结果+140V主电压将回到准确值。

当+140V主电压降低时，稳压过程与上述过程相反。

由于+140V主电压消耗的功率占整机功耗的60%~70%，保证了+140V主电压的稳定性，亦即保证了整个稳压电源的稳定性。

3.2.8 保护电路

(1) +140V 主电压过压保护电路

由图 4-21 可见, 在 +140V 主电压输出端接有稳压管 VD821, 稳压值为 160V。当开关电源发生故障, +140V 主电压异常升高, 超过 160V 时 VD821 立即击穿, 将 +140V 主电压短路到地, 使开关电源进入保护状态。

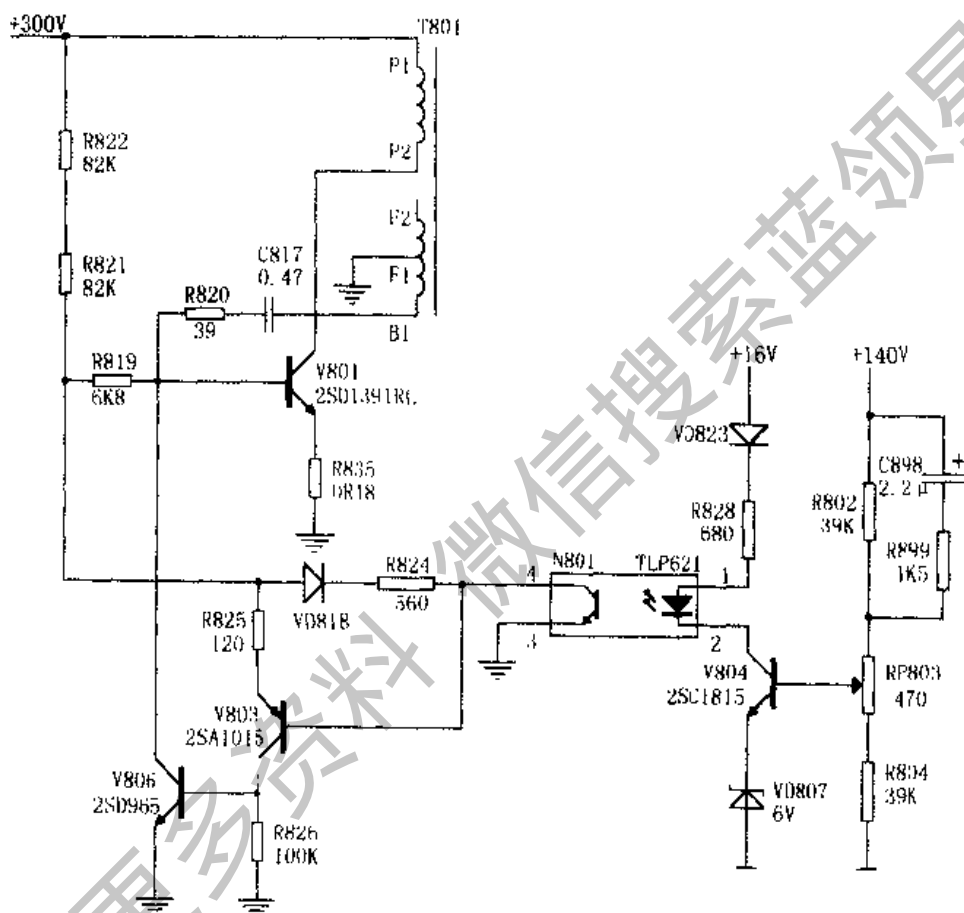


图1-22 稳压电路

(2) 开关管过流保护电路

开关管 V801 过流保护电路由 R835、V808 等组成, 见图 4-23。

R835 为开关管 V801 的发射极电阻, 开关管发射极电流流过 R835 时将产生电压降。此电压降一方面完成 V801 自身的串联电流负反馈功能, 即稳定 V801 的集电极电流; 另一方面此电压降经 R845 送至 V808 基极。若开关管发生过流, 则 R835 上的压降增大。此压降超过一定值时, V808 导通, 将 V801 基极电流分流, 使开关电源输出电压降低。若 V801 过流继续增大, 则 R835 上的压降会使 V808 饱和导通, 将开关管 V801 基极对地短路, 开关电源停止工作, 开关管得到保护。

C838的作用,可使保护电路对瞬间产生的过流现象的反应速度更加灵敏。

(3) 开关管尖峰电压抑制电路

开关管工作在大电流、高电压、感性负载的条件下,将承受极高的反峰电压冲击,容易被击穿。为避免开关管V801被击穿,开关电路中设置了C814、C815、R836、VD806和C911、C908、C821等元件,以降低可能加至开关管V801上的尖峰脉冲,起到保护开关管的作用,见图4-24。

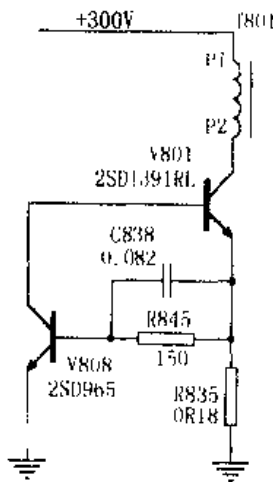


图4-23 开关管过流保护电路

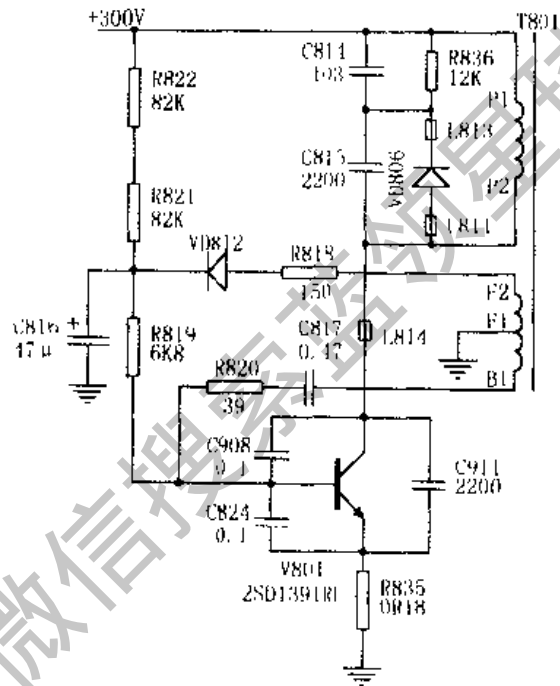


图4-24 开关管保护电路

(4) +28V 电压保护电路

+28V 保护电路由R841、V841、V802、N801、V803、V806及周边元件组成,见图4-25。

+28V 输出电压供场输出级使用。R841串接于+28V 电路之中,场输出级电流在R841上产生的压降,经C841滤波后形成较稳定直流电压加于V841基极-发射极之间。若+28V电压发生过流现象,则R841上的压降将使V841导通,进而使V802、N801、V803、V806导通,于是开关管导通时间缩短,直至完全截止,使+28V输出电压下降或者切断,开关电源处于过流保护状态。

(5) +12V 电压保护电路

+12V 保护电路由VD829等组成,见图4-26。

+28V 经R842、R829降压后加至稳压管VD829负极,VD829正极接至+12V 电压。+12V 正常时,VD829不能被击穿,对12V 电压无影响。当+12V 电压过低或丢失时,VD829被击穿,致使V841(PNP管)基极电压降低而进入饱和导通状态,此后的工作过程与+28V 过流保护过程相同。

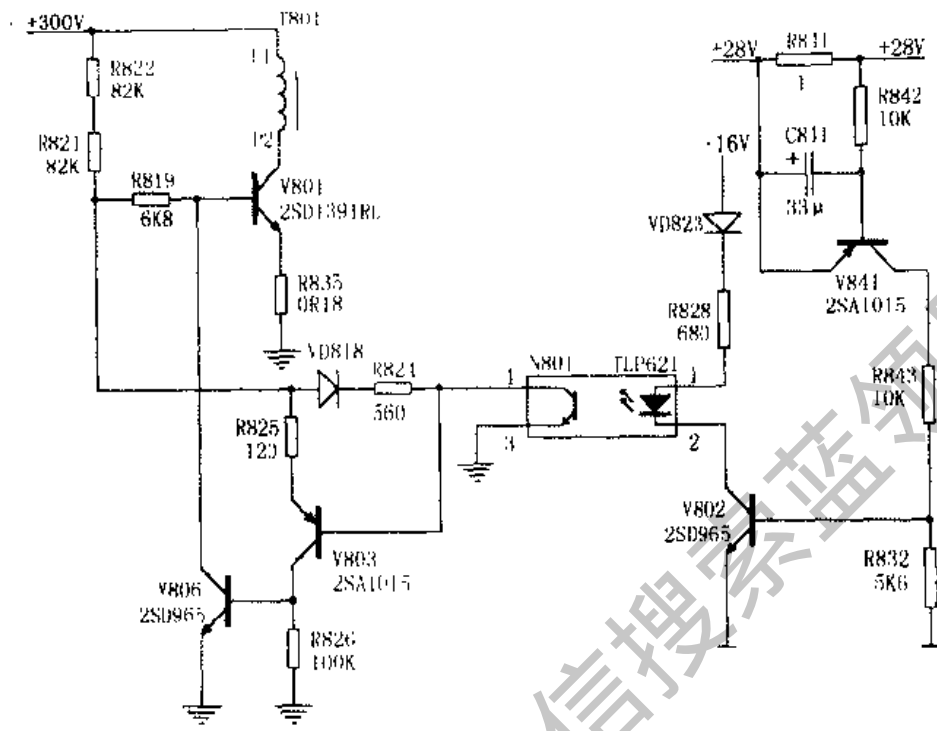


图 1-25 +28V 电压保护电路

3.2.9 副开关电源电路

副开关电源电路的作用是电视机处于待机状态、主开关电源停止工作时，为 CPU 提供所需的工作电压。由于 CPU 消耗的电流很小，所以副开关电源的功率很小，结构也较主开关电源简单。副开关电源电路见图 4-27。

+300V 直流电压，一路经 VD889、R886、C881、L881、C882、C845 等进一步滤波后，由副开关变压器 T881 的 P1~P2 端加至副开关管 V881 集电极；另一路经

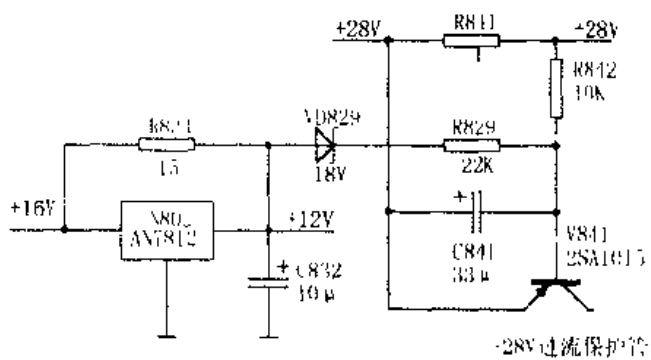


图 1-26 +12V 保护电路

R882 加至 V881 基极, V881 发射极经 R885 接热地端。于是, 开机后副开关电源管 V881 导通, 开关变压器反馈绕组 F1~F3 中产生 F1 端为正 F3 端为负的感应电压, 并经 C886、R884 耦合到 V881 基极, 使 V881 迅速饱和导通。

在 V881 饱和导通期间, 副开关变压器次级绕组中产生的感应电压使各整流二极管处于截止状态, 开关变压器则处于储能状态。V881 饱和导通后, 集电极电流不再变化, 副开关变压器内磁通也不再变化。此时反馈绕组的反馈电压减小, C886 被充电, 其接 V881 基极一侧变负, 使 V881 集电极电流减小, 于是副开关变压器各绕组感应电压反向。其反馈绕组中的感应电压的极性使 V881 基极电压下降, 结果 V881 迅速截止。

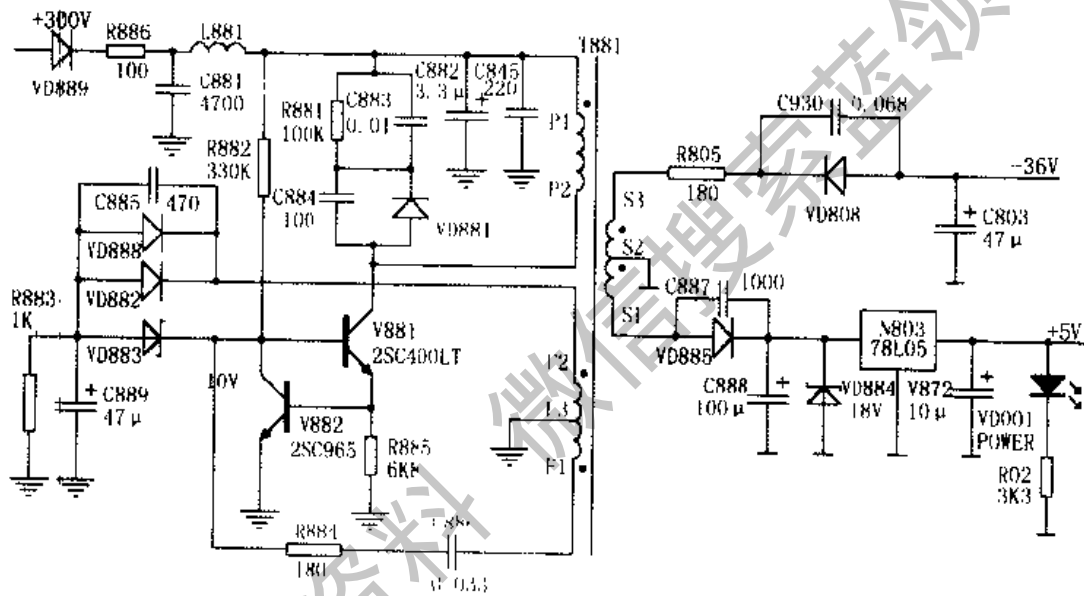


图 4-27 副开关电源

V881 截止后, 副开关变压器将能量向次级整流电路释放。此时次级 S1~S2 绕组中的感应电压经 VD885 整流、C888 滤波, 再经 N801 (78L05) 稳压后, 输出 +5V 直流电压供 CPU 使用, 同时将 POWER (待机) 指示灯点亮; 次级 S3~S2 绕组中的感应电压经 VD808 整流、C803 滤波输出 -36V 直流负电压, 供存储器使用。

关于副开关电源的保护, 主要包括以下五种保护电路。

(1) 开关管过流保护电路

开关管过流保护电路由 V882、R885 组成, 见图 4-28。其中, R885 为副开关管 V881 的发射极电阻。R885 除了具有电流负反馈作用外, 还起着过流检测作用。副开关管 V881 发生过流时, R885 上的电压降使 V882 导通, 副开关管 V881 基极电流被分流, 集电极电流减小。若过流严重, 则 V882 饱和导通, 将副开关管 V881 基极对地短路, V881 截止, 副开关电源关闭, 使副开关管得到保护。

(2) 副开关管导通时间过长保护电路

副开关管导通时间过长保护电路由开关变压器 T881 的 F2~F3 绕组、C889、R883、VD882、VD888、VD883 等组成，见图 4-29。

在开关管截止期间，开关变压器 T881 的 F2~F3 绕组中产生 F3 端为正 F2 端为负的感应电压，经 VD882、VD888 整流，C889 滤波得到一负极性电压，加至稳压二极管 VD883 正极。R883 是泄放电阻，在开关管饱和导通时将 C889 上的负电压洩放掉。副开关管导通时间正常时，C889 上积累的负电压尚不足以使 VD883 击穿，对 V881 无影响。而当 V881 导通时间过长时，C889 上积累的负电压超过 10V，即将 VD883 击穿，这时副开关管 V881 基极电流被分流，使 V881 导通时间缩短，于是副开关管得到保护。

此外，C885 是 VD882、VD888 的旁路电容，用以旁路二极管导通时的大电流，同时也可加速电路对短暂脉冲的反应速度。

(3) 副开关管保护电路

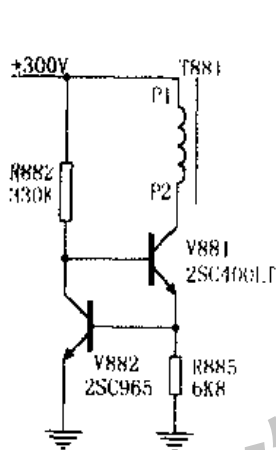


图4-28 副开关管过流保护电路

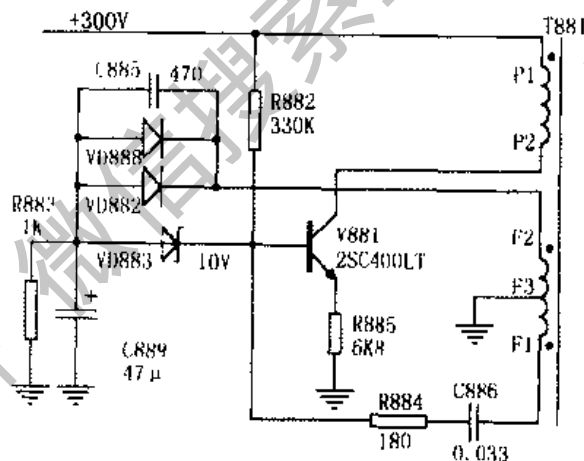


图4-29 副开关管导通时间过长保护电路

副开关管保护电路由 R881、C883、C884、VD881 等组成，见图 4-30。

由于开关管工作于高电压、感性负载、开关状态之下，在其集电极上将不断产生脉冲尖峰电压，使开关管存在被击穿的危险。为此在开关变压器 T881 主绕组中接有由 R881、C883、C884、VD881 等组成的脉冲尖峰消除电路，以确保开关管的安全。

(4) +5V 电压保护电路

在副开关电源 +5V 稳压电路 N803 的输入端接有 18V 稳压二极管 VD884，见图 4-27。一旦 N803 输入端电压超过 18V，VD884 击穿，使副开关电源停止工作，得到保护。

(5) -36V 电压保护电路

在副开关电源-36V电路中，接有电阻R805，见图4-27。一旦-36V电压电路发生过流，电阻R805即开路，使副开关电源得到保护。

3.2.10 遥控电路

遥控电路也称为直流关机电路，它只能关闭电视机的直流电源，而不能关断交流电源。本机遥控电路由CPU、V111、V802、N801、V803、V806及周边元件组成，见图4-31。

按下电源开关后，因为副开关电源功率小、负载轻，所以首先启动工作，使CPU得到+5V工作电压。此时CPU⑧脚（POWER）输出为0V低电压，使V111截止（其集电极电压升为5V），V802、N801、V803、V806相继饱和导通。V806饱和导通后将开关管V801基极短路到地，导致主开关电源被关闭。电视机CPU由副开关电源供电，因此主开关电源的关闭对CPU并无影响。

若要开启电视机电源，需按下本机或遥控器上的电源（POWER）按键，此时CPU⑧脚输出为5V高电压，使V111饱和导通，其集电极电压降为0V，使V802、N801、V803、V806相继截止，对开关管无影响，主开关电源被开启工作。

在电视机正常工作时，若需待机，应按下遥控器电源（POWER）键，此时CPU⑧脚为0V低电平，使V111截止，V802饱和导通，于是N801、V803、V806相继饱和导通，使开关管V801因基极接地而截止，将主开关电源关闭，整机便处于待机状态。

当主开关电源启动工作时，光电耦合器N801中发光二极管的供电电压由主开关电源的+16V供电；当主开关电源关闭后，由副开关电源的+5V供电，以保证主开关电源关闭后能重新启动工作。主开关电源+16V电压到位后，VD824被截止，副开关电源的+5V电压便被切断。

3.3 熊猫 C64P1M15型开关电源故障检修实例

3.3.1 C64P1（M15M）彩电开机“三无”，绿指示灯亮，机内有“吱吱”声

【分析与检修】抽出机内E板进行检修，通电测量开关电源/扫描板与主板连接的插件XP01D上的引脚电压，其中⑤脚（5V端）和⑥脚（-36V端）为0V，其余正常。为避免电视机频繁启动，在检修待机电源时可先焊开主开关变压器T801的P1脚，断开主开关电源。检查副开关电源开关管V881过流保护管V882及VD883均已击穿，R886开路。测量5V和-36V输出端对地电阻都正常，更换上述元件后试机，却仍无5V、-36V电压。检查V881外围元件，发现反峰电压消除电路中的VD881

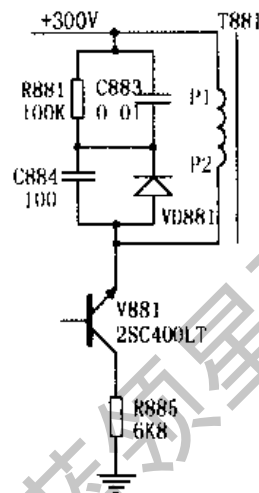


图4-30 副开关管保护电路

反向电阻仅有30k Ω ，已经漏电。更换后，5V和-36V供电恢复正常。关机焊好T801的P1引脚，整机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：副开关电源中的VD881漏电。

3.3.2 C64P1 (M15M) 彩电开机“三无”，听不到机内有“吱吱”声，绿指示灯亮

【分析与检修】面板绿指示灯亮，表明副开关电源工作不正常。测量副开关电源输出插件XS01D⑤脚-36V端电压为0V，⑥脚5V端电压也为0V，表明副开关电源没有工作。检查副开关电源各元件，发现VD883开路，同时C889严重漏电。更换两元件后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：副开关电源中的VD883开路，C889漏电。

3.3.3 C64P1 (M15M) 彩电开机“三无”，绿指示灯亮

【分析与检修】测量副开关电源5V供电电压为0V，5V三端稳压器N803(78L05)输入电压也为0V，可见故障原因是副开关电源没有工作。检修时，检查N803①脚对地电阻为0 Ω ，保护稳压管VD884已击穿。为找出保护稳压管损坏的原因，检查副开关电源稳压控制元件，发现C889漏电。用10V稳压管替换VD884，并换新C889后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：副开关电源中的VD884击穿，C889漏电。

3.3.4 C64P1 (M15M) 彩电开机“三无”，机内有“吱吱”声

【分析与检修】测量开关电源+B电压在45~100V之间波动，30V供电电压降低为26V，但12V输出端电压为12.3V，似乎正常。经检查发现V841集电极有波动的电压，稳压管VD829负端电压为18V，表明电源已进入保护状态。分析上述测试数据，当12V输出端电压正常时，稳压管VD829应该截止，其负端电压应高于25V，现在只有18V，可见它已反向漏电。换一只18V稳压管后，故障排除。

注：VD829漏电后，30V电压通过R841、R842、R839、VD829、三端稳压器N802②脚形成电流，此电流使V841导通，电路进入保护状态。

【结论】故障部位及元件：主开关电源中的VD829漏电。

3.3.5 C64P1 (M15M) 彩电开机“三无”，机内有“吱吱”声

【分析与检修】测量开关电源各输出电压都偏低，+B在25~80V之间波动，30V输出端为24V，12V输出端为3V。测量场输出过流保护管V841的集电极电压有波动，可见已进入保护状态。检查12V电源及负载，测量N802稳压集成电路AN7812输入端电压只有4V，与14V正常值相差甚远。检查相应的整流滤波电路，发现滤波电容C829严重漏电。更换后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的C829漏电。

3.3.6 C64P1 (M15M) 彩电开机后有光栅, 但幅度不足

[分析与检修] 测量开关电源+B输出端电压为120V, 低于140V正常值, 其他各路输出电压也相应降低。检查负载电路正常, 估计故障出在电源稳压控制电路。稳压电路工作时, +B电压经R802、BR803、R804分压后, 由VD807、V804取样放大, 送到光电耦合器N801②脚。N801③、④脚的电流变化经V803、V806调节后, 送到开关管V801的基极, 以控制V801的导通时间, 改变+B电压的幅度。检查稳压部分元件并无损坏。考虑到V801振荡过程的控制, 就是对其基极电压的控制, 而影响V801管基极电压的还有过流保护电路, 即V808和R836。经检查发现过流取样电阻R836的阻值已由原来的 $0.18\ \Omega$ 变为 $2\ \Omega$ 。更换R836后, 故障排除。

注: R836阻值增大后, 使V808基极电位升高, 导通程度增强, 对开关管V801基极的分流作用增大, 导致其导通时间缩短, 使输出电压降低。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的R836阻值变大。

3.3.7 C64P1 (M15M) 彩电光栅幅度不足

[分析与检修] 测量开关电源-B输出端电压为120V, 低于140V正常值, 其他各路输出电压也同时降低。检查次级负载和电源启动、过流保护电路都未见异常。仔细检查发现电源开关管V801曾被换过, 拆下此管检查, 其发射结正向电阻高达 $23\text{k}\ \Omega$, 而正常值仅几千欧。更换开关管后故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的开关管V801性能不良。

3.3.8 C64P1 (M15M) 彩电光栅幅度小

[分析与检修] 测量开关电源+B输出电压为117V, 较140V正常值低。检查稳压控制电路中元件都正常。继续检查影响开关管V801导通时间的元器件, 查出V808过流保护管集电极-发射极间漏电。更换V808管后, 故障排除。

注: 开关电源过流保护电路主要由V8088和R836组成。当开关管V801输出电流增大时, 通过采样电阻R836的电流也增大, 使V808基极电压升高, 导通程度增加。这就增大了对V801基极的分流量, 使V801输出电压降低, 直至电路停振。同时V808漏电, 也会对V801基极产生分流作用, 促使-B电压降低, 光栅幅度缩小。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的V808漏电。

3.3.9 C64P88 彩电开机“三无”

[分析与检修] 该机的电源由主电源、副电源、整流倍压电路三部分组成。其中任何一部分出了问题, 都会造成“三无”故障。检查副电源5V和-30V输出电压均为0V, 说明故障是因CPU得不到供电造成的。检查副开关电源, 发现300V供电限流电阻R886 ($100\ \Omega/2\text{W}$) 开路。更换R886后, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的R886开路。

3.3.10 C64P1 (M15M) 彩电开机“三无”，机内有“吱吱”声

[分析与检修] 测量开关电源各输出电压基本正常，说明负载无元件短路。开关电源有“吱吱”声，是因开关电源振荡频率降低造成的，所以怀疑行扫描电路没有工作。测量行推动管V552的基极电压为0V，接着测量集成电路N601(TA8759)⑨脚行频输出端电压也为0V（正常为9V），说明N601内部振荡电路停振。经检查发现供电电路中的限流电阻R548开路。更换一只180Ω电阻后故障排除。

[结论] 故障部位及元件：行电路中的R548开路。

3.3.11 C64P1 (M15M) 彩电开机“三无”，机内有“吱吱”声，+B电压低

[分析与检修] 测量开关电源+B输出电压由140V降低为127V，30V输出电压降为28V，12V输出电压降为8V；测量负载保护管V841的集电极电压为0V。由此判断保护电路没有启动。考虑到+B电压降低到127V时屏幕上也应有光栅出现，所以怀疑行扫描电路没有工作。测量行输出管V551的基极无负压，行推动管V553的集电极电压为0V，经检查发现供电电阻R553引脚开焊。补焊后故障排除。

[结论] 故障部位及元件：行电路中的R553开焊。

3.3.12 C64P1 (M15M) 彩电开机“三无”，机内有“吱吱”声

[分析与检修] 测量开关电源+B输出电压在75~140V之间波动，测量保护管V841的集电极已有电压输出，说明保护电路已动作。试断开场输出级供电电路，+B电压立即恢复为140V的稳定值，说明场输出电路有故障。检查场输出集成电路N451(LA7838)各引脚外围元件都正常，试更换N451无效，由此怀疑场偏转线圈内有局部短路。更换偏转线圈组件后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：偏转线圈局部短路。

3.4 熊猫 C64P1M15 型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

4. 熊猫 C64P1 型开关电源

4.1 熊猫 C64P1 型开关电源的特点及应用

本节介绍的是熊猫 C64P1 型彩电中采用的另一种以欧洲沙巴机心开关电源为原型的开关电源，我们称之为“熊猫 C64P1 型开关电源”。

熊猫 C64P1 型开关电源的特点是：

(1) 采用汤姆逊公司的开关电源专用厚膜集成块 TEA2261，交流电压适应范围为 150~270V；

(2) 待机时处于轻载状态，省去了待机电源；

(3) 次级输出电压与交流市电隔离。

熊猫 C64P1 型开关电源主要应用于熊猫 C74P1 系列彩电。

4.2 熊猫 C64P1 型开关电源的工作原理

下面以熊猫 C64P1 型电视机开关电源为例，介绍熊猫 C64P1 型开关电源的工作原理。

熊猫 C64P1 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关电源、稳压电路、保护电路、辅助电路及次级输出电压电路等几部分组成，其结构方框图如图 4-32 所示。因为它与长虹 CN-5 型开关电源一样采用了汤姆逊公司的开关电源专用厚膜集成块 TEA2261，所以部分电路，如市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、保护电路与 CN-5 型开关电源是极其相似的（元器件和编号不同），故我们在此不再重述，下面仅对有差异的电路进行介绍。

4.2.1 开关电路

熊猫 C64P1 型开关电源的开关电路，如图 4-33 所示。其中，R703、C712、C713、

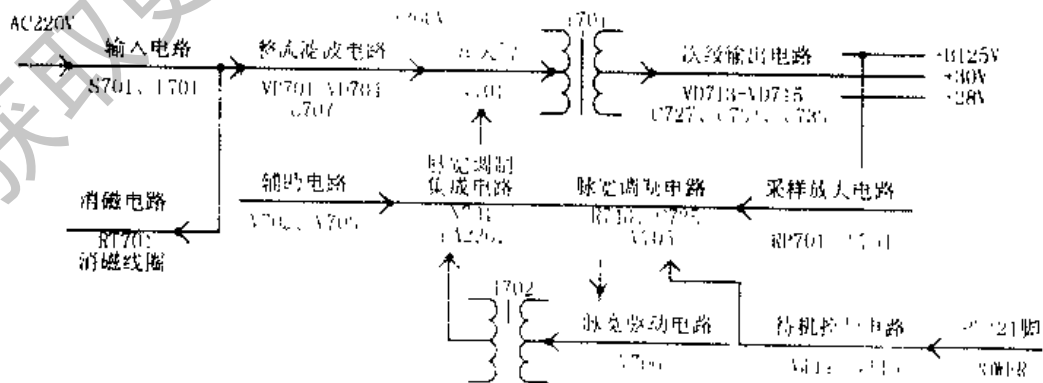
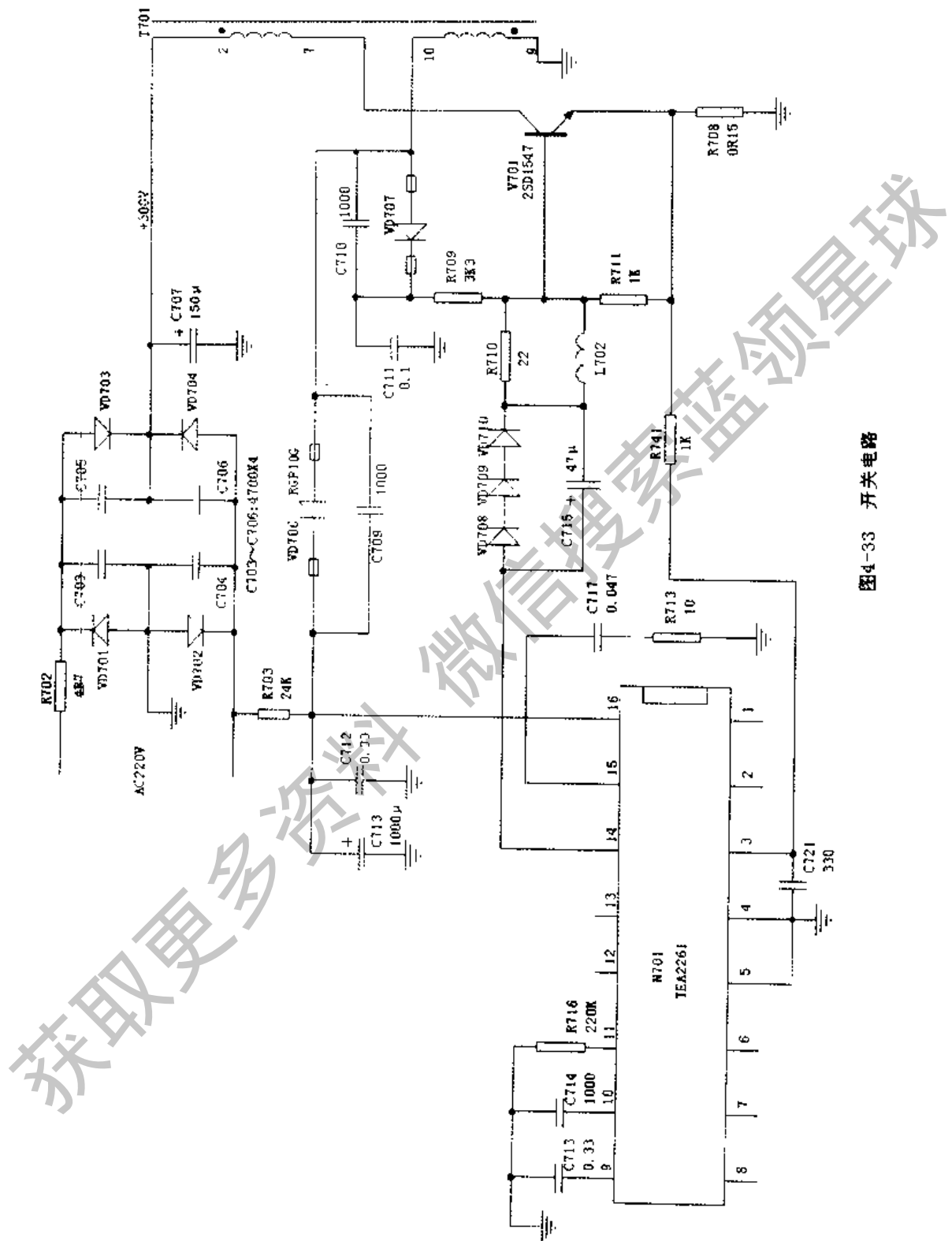


图 4-32 熊猫 C64P1 型开关电源结构方框图



V701、TEA2261 及周边元件组成开关电源的启动电路。

开机后，+300V 电压经开关变压器 T701 ②~⑦ 绕组加至开关管 V701 集电极，V701 发射极经 R708 接 +300V 负端，即“热地”端。同时，交流市电经 VD701 半波整流，R703 限流，C712、C713 滤波，形成直流启动电压加至 N701（TEA2261）⑩脚。当启动电压大于 10.3V 时，N701 启动，其内部振荡器起振，振荡频率由⑩脚外接的定时电容 C714 及⑪脚外接的定时电阻 R716 决定。TEA2261 ⑨脚外接软启动电容 C713，随着 N701 内部振荡的进行，其上的电压逐渐升高，致使⑭脚输出的 PWM 开关脉冲的占空比逐渐增大。该脉冲经 VD708、VD709、VD710、L702、R710、C715 加到开关管 V701 基极，使 V701 工作于开关状态。

在开关管启动时，开关变压器 ⑨~⑩ 绕组中⑩端为正⑨端为负的感应电压，经 VD707 整流，在 C711 上产生上正下负的直流电压。该电压正端经 R709 加于开关管 V701 基极，形成正反馈，使开关管 V701 迅速饱和导通。

开关管饱和导通时，其基极驱动电流在 C715 上将产生直流电压，其电压值由 VD708~VD710 箝定为 1.4V。当开关管 V701 截止时，TEA2261 ⑭脚电位为 0V，C715 上约 1.4V 负电压加至 V701 基极，使开关管迅速截止。

L702、R710 组成加速电路，使开关管 V701 导通和截止速度加快。开关管 V701 发射极接有过流检测电阻 R708，开关管 V701 发射极电流在 R708 上的压降经 R741 耦合至 TEA2261 过流检测端③脚。当③脚电压超过规定值时，TEA2261 内电路将⑭脚输出的开关脉冲切断，使开关管 V701 受到保护。

开关管工作期间，开关变压器 T701 ⑨~⑩ 绕组中的感应电压经 VD706 整流，C712、C713 滤波，形成约 10V 的直流电压，替代由 R703 引入的启动电压，供 TEA2261 作电源使用。

4.2.2 开关稳压电路

开关稳压电路由 RP701、V704、V705、V706、T702、TEA2261 及周边元件组成，见图 4-34。

R730、RP701、R731 组成采样电路。+15V 电压经 R738、VD716、VD717 产生 5.8V 的稳定电压，再经 C728 滤波、R732 隔离后加至 V704 发射极，形成基准电压。由于采样电路接于 +B 电压上，所以 V704 集电极输出的采样变化即反应了 +B 电压的变化，且此采样电压加至脉宽调制管 V705 发射极。

行逆程脉冲经 R740、C735 组成的积分电路形成行频锯齿波，再经 C734 耦合、R736 隔离后加至脉宽调制管 V705 基极。于是，脉宽调制管 V705 将受行频的控制而处于开关状态，将行锯齿波进行切割。

行逆程脉冲到来时，V705 将导通。若行逆程脉冲幅度一定时，+B 电压越高，V704 集电极输出电压越低，V705 发射极上的采样电压越高，则集电极输出电压的宽度越大。

VD718 是箝位二极管，当送至 V705 基极的锯齿波幅度超过 15V 时，VD718 导通，使 V705 基极电压被限制在 15V。R738、R733 和 R736 组成分压器，向 V705 基

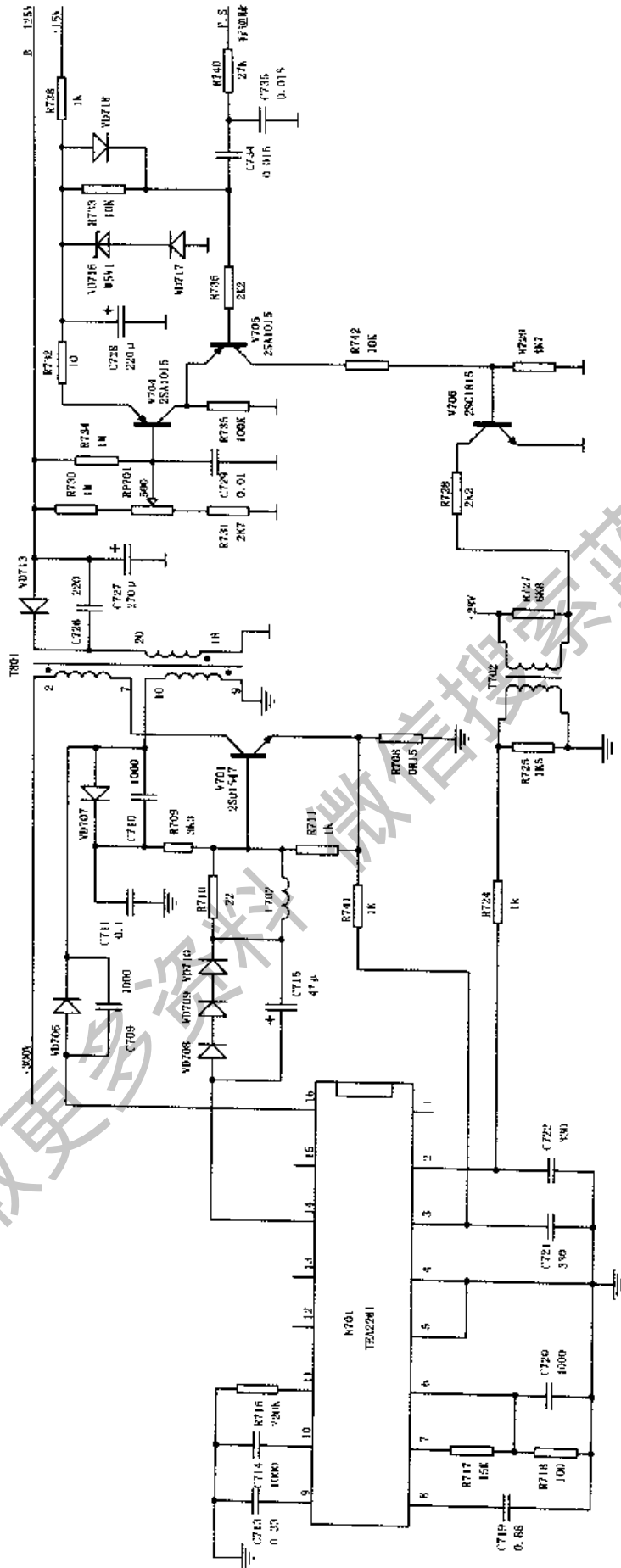


图4-34 稳压电路

极提供偏置电压。

脉宽调制管V705集电极输出的脉宽调制信号，经R742、R729分压后送入V706基极进行倒相放大，使较宽脉冲变为较窄脉冲，再经脉冲变压器T702耦合至TEA2261②脚。

若+B(125)主输出电压升高，则经采样放大后使V704集电极电压、V705发射极电压降低，V705集电极输出脉宽调制电压增宽，于是经V706驱动后由T702耦合输出的脉宽减小，使TEA2261④脚输出的PWM脉冲宽度变窄，开关管V701饱和导通时间缩短，结果输出主电压自动降回到+125V标准值。

采样放大器电路中的RP701为输出主电压值调整电位器。RP701中心端向上调时，V704基极电压升高，V704趋于截止，V705输出的调制脉冲变窄，V706输出的调制脉冲变宽，TEA2261④脚输出的控制脉冲也变宽，结果开关电源输出的-B电压升高。反之，当RP701中心端向下调时，则+B电压降低。显然，调整RP701，可在一定范围内调整+B电压。

4.2.3 辅助电路

(1) 辅助电路1

辅助电路1由V703、R719、R720、R721组成，见图4-35。其作用是：控制开关电路，使其在开机后、电路稳定前振荡频率降低，而电路稳定后振荡频率升高。

开机后，开关变压器T701⑩~⑨绕组中的感应电压，经VD712整流后将C723充电。刚开机时，C723上的电压较低，不足以使V703饱和导通，此时开关电源的

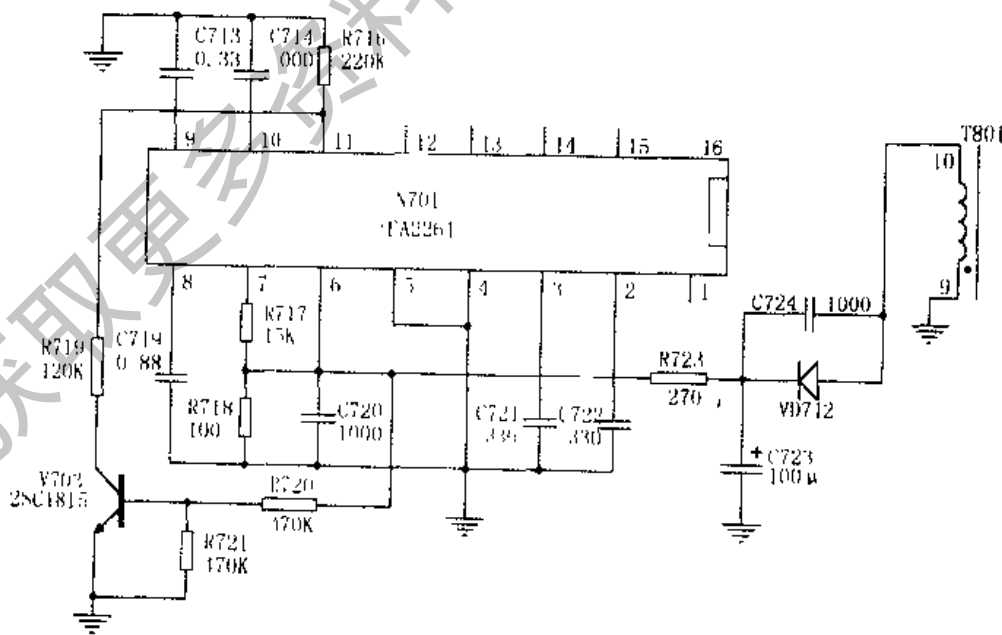


图4-35 辅助电路1

振荡频率由C714、R716决定；当C723上的电压充足后，V703基极电压升高，V703饱和导通，将R719与R716并联，使TEA2261⑩脚外接等效电阻阻值减小，于是开关电源振荡频率升高，进入正常工作状态。

(2) 辅助电路2

辅助电路2由R715、C718、V702组成，见图4-36。其作用是：使TEA2261在待机状态时能可靠截止，

TEA2261③脚为过流检测输入端。当③脚电压低于0.6V时，TEA2261工作正

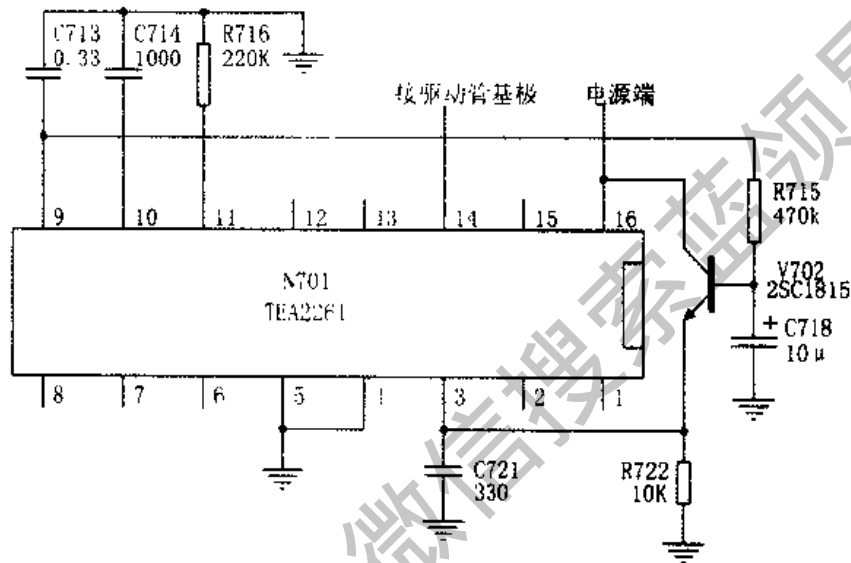


图4-36 辅助电路2

常：当③脚电压在0.6~0.9V之间时，TEA2261内部电路使⑭脚输出的开关脉冲的占空比减小，以限制开关管V701的导通电流；当③脚电压大于0.9V时，TEA2261⑭脚输出的开关脉冲将被切断。

TEA2261⑨脚为软启动控制端，其特点是开关电路正常工作时电压低于1.0V，待机时电压高于1.5V，该电压经R715加至V702基极。于是，开关电路正常工作时TEA2261⑨脚电压不能使V702导通，V702对开关电路无影响；待机时，TEA2261⑨脚电压使V702饱和导通，⑯脚电源电压经V702接入③脚，使TEA2261内部电路将⑭脚输出的开关脉冲关闭，使开关电路处于待机状态。

4.2.4 次级电压输出电路

次级电压输出电路，见图4-37。其中，开关变压器T701⑳~㉑绕组中的感应电压经VD713整流、C727滤波，产生-125的-B电压；开关变压器T701㉒~㉓绕组中的感应电压经VD714整流、C731滤波，产生+28电压；开关变压器T701㉔~㉕绕组中的感应电压经VD715整流、C733滤波，产生+30V电压。

4.2.5 待机电路

待机电路由CPU、V114、V115等组成，见图4-38。

正常收看时，CPU②脚为0V低电平，此时，V116截止，对V117、VD129组成的稳压电路无影响，+28V电压得以加到行振荡电路使行电路正常工作；而V114截止，其集电极电压升高，使V115也截止。于是VD719截止，对电路无影响，行逆程脉冲得以加到V705基极，最终使TEA2261的振荡频与行频同步，处于正常工作状态。

待机时，CPU②脚为5V高电平，此时：V116饱和导通，将V117基极短路到地而截止，切断了行振荡电路的供电电源，使行扫描电路停止工作；V114饱和导通，其集电极电压降为0V，使V115导通，于是28V电压通过VD719、R736加到V705基极，使V705截止，切断了行逆程脉冲至TEA2261的通路。此时，TEA2261被迫工作于低频间歇振荡状态，输出电压大幅度下降，整机处于待机状态。

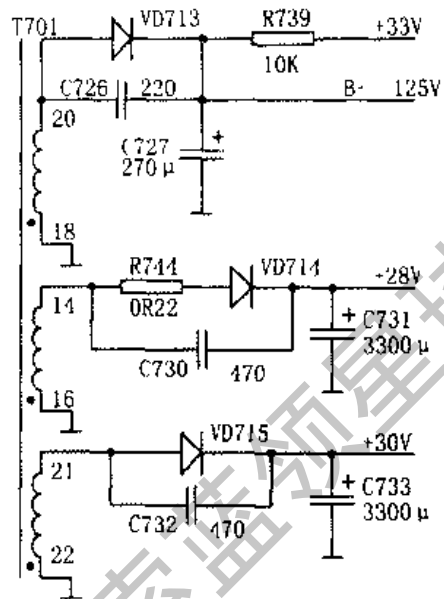


图4 37 次级输出电路

4.3 熊猫C64P1型开关电源故障检修实例

4.3.1 C64P1彩电开机“三无”

[分析与检修] 测量副开关电源5V及-30V电压正常。按压待机键时，V114基极电压发生高低变化，说明故障与CPU无关。测量开关电源125V主电压输出端为70V左右，测量行振荡电路供电端电压为9.4V正常。重点检查开关电源行反馈脉冲传输放大电路，发现变压器T702引脚开焊。补焊后故障排除。

注：该型开关电源的开关振荡、稳压及保护电路均由开关控制电路TEA2261完成。行逆程脉冲经R740、C735积分形成锯齿波电压加到V705基极，放大后通过T702耦合到TEA2261②脚，维持开关电源振荡。T702开焊后，TEA2261得不到行反馈控制信号，开关电源则工作在间歇振荡状态，使输出电压大幅度下降。

[结论] 故障部位及元件：同步变压器引脚虚焊。

4.3.2 C64P1彩电光栅压缩并抖动

[分析与检修] 测量开关电源主输出电压只有100V左右，检查负载电流大小

正常,说明电源电压降低不是由负载过重造成的。检查行逆程脉冲到开关电源之间的电路,用示波器从T702到行输出级沿电路依次观察行逆程脉冲波形,很快查出积分电容C735击穿。更换此电容后,故障排除。

注:电源起振后,还要取得行逆程脉冲,经T702耦合到开关电源控制电路TEA2261②脚,再经内部电路实现对开关管V701的控制。C735击穿后,行逆程脉冲被对地短路,开关电源不能正常工作。

【结论】故障部位及元件:开关电源中的C735击穿。

4.3.3 2528彩电开机“三无”

【分析与检修】检查保险管F701已变黑烧断,开关管V701击穿。更换保险管、开关管后,用调压器将220V市电降到20V,向电视机供电。断开TEA2261⑩脚推动管供电端的外接电阻R707,并串联上电流表。通电后,将调压器输出电压升高到100V左右,电流表读数达到500mA以上,由此判断TEA2261内部电路短路。更换TEA2261后,仍用上述办法试机,在输入电压调到140V时,电路突然启动,电流表读数只有几十毫安。关机后焊好R707,监测开关电源的+B电压输出端,通电后继续调高调压器的电压,开关电源输出的+B电压始终为125V,故障排除。

【结论】故障部位及元件:TEA2261损坏。

4.3.4 2528彩电屡烧开关管

【分析与检修】检查发现开关管V701(2SD1547)损坏,试用BUV48V代换后试机正常,但约一小时后V701又被击穿。这表明故障是因电路中有隐蔽的短路点,不是开关管质量不好。考虑到开关电源中采用了TEA2261作为开关电源控制电路,用电位器RP701作输出电压调整,T702作外同步耦合,检查以上元件均正常,怀疑故障是TEA2261质量差造成的。换一块优质的TEA2261后,试机5小时以上,图像和伴音始终正常,故障排除。

【结论】故障部位及元件:TEA2261性能不良。

4.3.5 2528彩电开机“三无”

【分析与检修】测量整流滤波电容C707两端电压为正常值300V,但开关电源+B输出电压只有2V。焊开行输出级供电电阻R611,在+B电压输出端接上一只60W的灯泡作为假负载,测量开关电源控制集成电路TEA2261④脚激励脉冲输出端电压为0.7V左右,且波动不稳定。检查外接元件正常,怀疑TEA2261性能不良。更换新的TEA2261后试机,+B电压恢复125V正常值,整机故障排除。

【结论】故障部位及元件:TEA2261性能不良。

4.3.6 2528彩电开机“三无”

【分析与检修】直观检查,发现保险管已熔断发黑。测量300V负载,发现开

关管 V701 的 c-e 极间击穿。再检查 TEA2261 各脚对地电阻值，均正常。更换开关管 V701 (2SD1547)、F701 (T2A) 后开机，整机工作正常。

注：测量 TEA2261 的对地电阻值正常，并不能说明 TEA2261 就正常，但反之若对地电阻值异常而外围元件无损坏，则说明 TEA2261 已损坏。

【结论】故障部位及元件：开关管 V701 击穿。

4.3.7 2528 彩电开机“三无”

【分析与检修】检查机内保险管已熔断发黑。测量开关管 V701 的 c-e 极间短路，再测量 TEA2261 各脚对地阻值，发现与正常值差异较大。用单独供电法检测 TEA2261，输出电流高达 150mA，远高于正常值几十毫安。这时将 TEA2261、V701、F701 换新，再测量 TEA2261 各脚对地电阻值，与正常值相同。再开机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：TEA2261、V701 损坏。

4.3.8 2528 彩电开机“三无”

【分析与检修】检查保险管已熔断，开关管 V701 的 c-e 极间短路。测量 TEA2261 各脚对地阻值，发现⑥脚阻值偏小。测量其供电支路上的 VD706 已击穿。检查 TEA2261 完好。更换 VD706 和 V701 后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关管 V701 损坏，VD706 击穿。

4.3.9 2528 彩电开机后“三无”，红指示灯先亮而后熄灭

【分析与检修】开机后电源无“吱吱”声，说明故障可能出在初级电路。测量负载对地电阻值，均正常。检查初级部分电路，发现 TEA2261 ③脚开机后电压达到 0.7V，随后电源进入过流保护状态。检查采样电阻 R708，发现已变质阻值为 2 Ω 左右（原为 0.15 Ω）。更换 R708 后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的 R708 变质。

4.3.10 2528 彩电收看中有时突然停机，此时绿灯灭

【分析与检修】开机后检测 TEA2261 ③脚，发现即使在停机的瞬间输入的电压并无明显变化。再用示波器检测 TEA2261 ④脚，发现停机瞬间，波形也无明显变化。但将整机置于待机状态，则长时间未发现停机，说明开关电源振荡电路并无问题。再将同步变压器 T702 断开后开机，有时仍出现停机保护现象，说明也不是脉宽调制或 X 射线保护部分的问题。再仔细观察，出故障之前光栅有黑带干扰，扬声器内伴随黑带出现有“嚓嚓”的干扰声，类似于高压打火声。光栅有时会缩小，说明负载电流变大，怀疑高压打火，但仔细处理高压帽后故障仍未排除。按经验，若显像管管座漏电，则高压打火还会出现在显像管管座部分。更换管座后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：显像管管座漏电。

- 4.3.11 2528 彩电开机后红灯亮，用遥控器待机键开机后，机内有“吱吱”声，伴有光栅缩小闪动现象

【分析与检修】这是典型的脉宽调制电路未将行逆程脉冲送至TEA2261②脚而引起的现象。检查脉宽调制电路工作点，发现V704基极电压约0.4V，集电极电压约1.1V，使V705不能工作。V704基极正常电压应在5V左右。经检查分压电阻R730开路。更换R730（71.5k Ω ）后，故障排除。

注：当R730开路后，V704基极电压因分压作用仅约0.3V，使V704饱和导通，集电极电压约1.1V。这时V705不工作，集电极无脉冲输出。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的R730开路。

- 4.3.12 2528 彩电开机后光栅缩小且闪动，电源发出“吱吱”叫声

【分析与检修】检查脉宽调制电路，发现V705基极电压为5.8V，发射极电压仅为5.4V，V705不工作，其集电极无行逆程脉冲输出。检查V705基极供电，发现VD718已击穿，使5.8V供电直接加至V705基极。更换VD718后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的VD718击穿。

- 4.3.13 2528 彩电开机“三无”

【分析与检修】检查V701已击穿。检查TEA2261和外围元件均正常。更换V701后开机，红灯变暗，电源进入保护状态，说明负载有短路现象。经检查行负载对地短路，行管V602已击穿。更换V602（BU2520AF）后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行管V602击穿。

- 4.3.14 2528 彩电开机红灯亮后即熄灭，机内有“吱吱”声

【分析与检修】开机红灯亮，说明开关电源已起振。随后红灯熄灭，说明开关电源进入保护状态。有“吱吱”声，说明问题多在负载部分。测量负载对地电阻值，发现30V负载阻值偏小。断开30V负载，电源振荡正常。由此怀疑该故障是由N301（TDA1521）引起的。更换TDA1521后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：伴音电路中的TDA1521损坏。

- 4.3.15 2528 彩电开机后红灯亮，按下待机/开机键后，仍为待机状态

【分析与检修】开机后先检查待机电路，正常，但行电路未振荡。检查待机电路在按下开机键后有8V电压加至N801⑥脚，但测量N801⑦脚无方波输出，说明N801内部行振荡停振。更换TDA8362后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：TDA8362损坏。

4.4 熊猫C64P1型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

5. 熊猫 C64P3 型开关电源

5.1 熊猫 C64P3 型开关电源的特点及应用

熊猫 C64P3 型开关电源的特点是：

(1) 采用了开关电源专用厚膜集成电路 STR-S6309 和 SE140N，在待机时开关电源工作于轻载状态，能满足大屏幕彩电对开关电源的要求；

(2) 具备冷底板结构，使用安全；

(3) 能适应 100~245V 交流市电。

熊猫 C64P3 型开关电源的应用情况，见附录“熊猫牌彩色电视机机心-电源对照表”。

5.2 熊猫 C64P3 型开关电源的工作原理

下面以熊猫 C64P3 型彩电为例，介绍熊猫 C64P3 型开关电源的工作原理。

熊猫 C64P3 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关电路、恒流驱动电路、稳压控制电路、保护电路、次级输出电路、待机控制电路等几部分组成，其结构方框图见图 4-39。

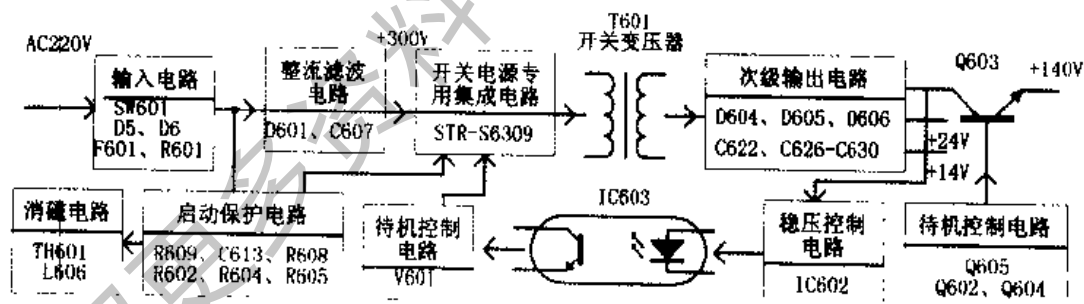


图4-39 熊猫C64P3型开关电源结构方框图

5.2.1 市电输入电路

交流市电经电源开关 SW601、延迟保险 F601 后进入由 C601、D5、D6、C602、C603 组成的共模滤波器，滤除干扰后的交流市电送入消磁电路和整流电路，见图 4-40。

5.2.2 消磁电路

熊猫 C64P3 型开关电源由三端消磁电阻 TH601 和消磁线圈 L606 组成，见图 4-41。

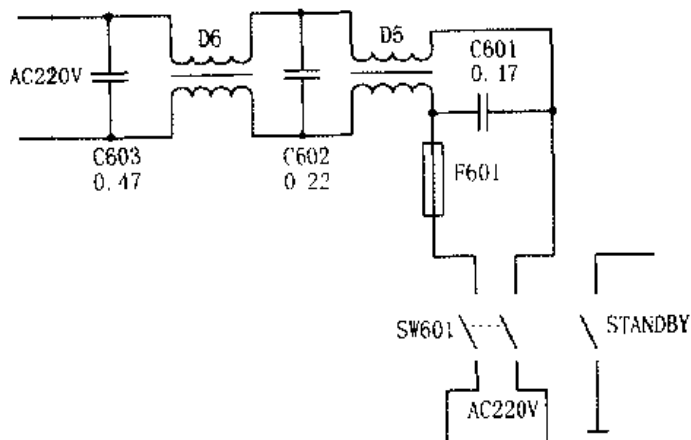


图4-40 输入电路

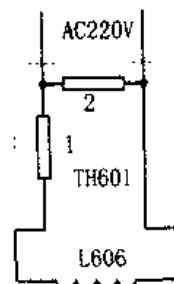


图4-41 消磁电路

5.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路由桥堆D601构成桥式整流电路和滤波电容C607组成，见图4-42。经整流滤波后在C607两端将得到约300V的直流电压。

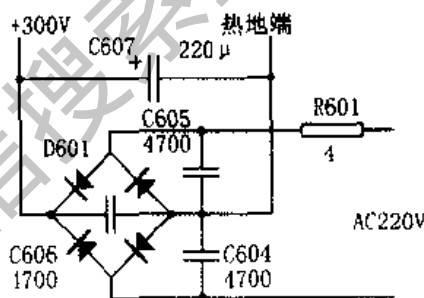


图4-42 整流滤波电路

5.2.4 开关电路

熊猫C64P3型开关电源与康佳06型一样采用了开关电源专用厚膜集成电路STR-S6309 (IC601) 来担任开关振荡任务。因此，这里我们不再叙述，请参见第3章“康佳06型开关电源”的相关内容。

5.2.5 恒流驱动电路

恒流驱动电路与康佳06型开关电源的恒流驱动电路相同，在此不再重复。

5.2.6 稳压电路

稳压电路与康佳06型开关电源的稳压电路相同，在此也不再重复。

5.2.7 保护电路

(1) 过流保护电路

过流保护电路由R605、V2、V3等组成，见图4-43。其中，R605是IC601内部开关管V1发射极电阻，同时也是V1过流检测电阻。V1电流增大时，R605上的

电压降升高，当其超过 0.7V 时，经 R2 使 IC601 内部 V3 导通；V3 导通又使 V2 导通；将 V1 基极电流分流。V1 过流越大，V2 分流越多，从而使开关管 V1 集电极电流受到限制。

(2) 过压保护电路

过压保护电路由 R602、R604 及 IC601 内部的 V3 完成，见图 4-43。其中，R602、R604 将 +300V 分压后加至 IC601 内部 V3 基极。当 +300V 电压发生过压时，V3 饱和导通，V2 也饱和导通，将开关管 V1 基极-发射极短路，V1 截止，从而使 V1 得到保护。

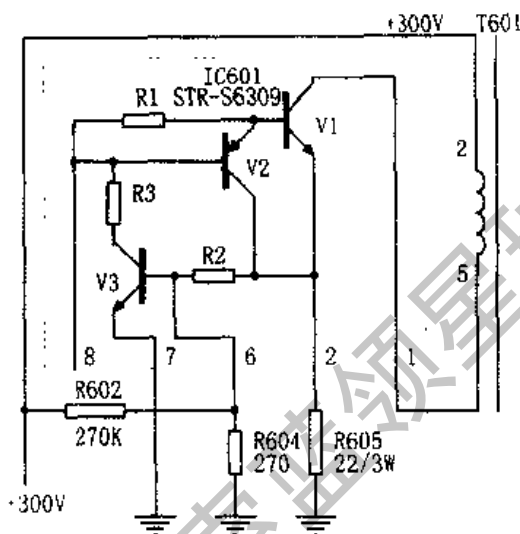


图4-43 过流过压保护电路

5.2.8 次级电压输出电路

次级电压输出电路，见图 4-44。其中，T601 ⑰~⑮绕组中的感应电压经 D604 整流，C622、L603 滤波，输出 +140V 主直流电压（R613 为保险电阻，可限制主输出电压输出电流的大小）；T601 ⑩~⑪绕组中的感应电压经 D606 整流，C629、L604、C630 滤波，输出 -24V 直流电压（R614 为保险电阻）；T601 ⑬~⑫绕组中的感应电压经 D605 整流，C626、L605、C627 滤波，输出 +14V 直流电压（R615 为保险电阻）。

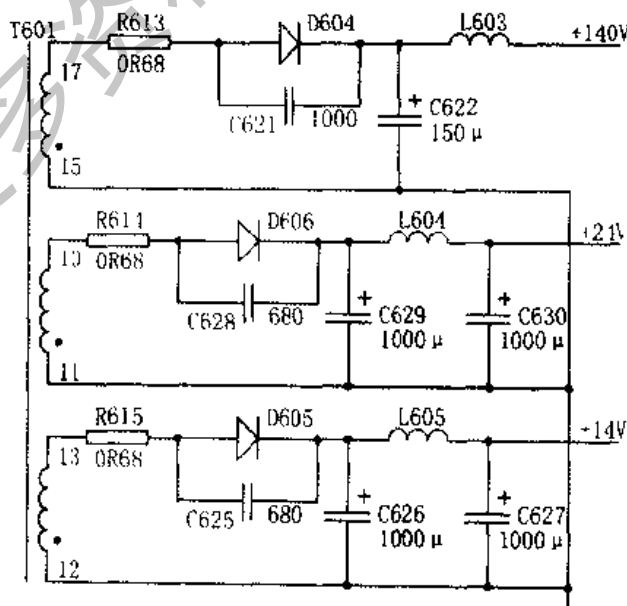


图4-44 次级输出电路

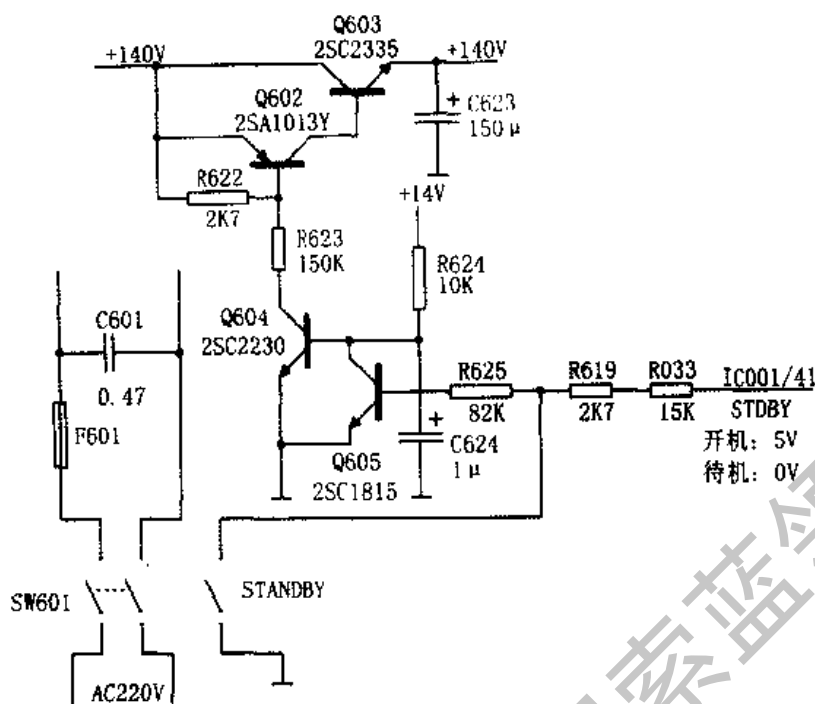


图4-45 待机控制电路

5.2.9 待机控制电路

待机控制电路由Q602、Q603、Q604、Q605及周边元件组成，见图4-45。

熊猫C64P3型开关电源待机电路采用了切断主输出电压的简单控制方式（+140V主电压是通过Q603输出的）。电视机正常工作时，若需待机，可按下遥控器电源（POWER）按键。此时CPU⑩脚为0V低电平，Q605、Q604被截止，Q604集电极电压升高，使Q602、Q603截止，将140V主电压切断，电视机处于待机状态。电视机待机后若需开机，可再次按下遥控器电源键。此时CPU⑩脚为5V高电平，使Q605、Q604、Q602、Q603均饱和导通，将+140V主电压接通，电视机处于开机工作状态。

在熊猫C64P3型开关电源中，采用了专用电源开关。这种开关除了主触头外，还增加了一组附加触头。当按下此电源开关时，主触头闭合并锁定，而附加触头闭合后即断开。当按下电源开关时，其附加触头将Q605基极对地短路，使Q603截止，无+140V主电压输出；放开电源开关后，Q605基极的短路状态被解除，Q603将+140V主电压输出，电视机进入工作状态。这样一来，避免了开机时开关电源尚未稳定，负载即开始工作，导致开关电源损坏的危险。

5.3 熊猫C64P3型开关电源故障检修实例

5.3.1 C64P3彩电开机“三无”

【分析与检修】经检查，发现保险管F601熔断，整流堆击穿，STR-S6309内

开关管击穿。更换上述元件后，用220V、100W灯泡作假负载，试机并监测其两端电压远高于140V，迅速关机。分析造成开关电源+B电压过高的原因，多是稳压电路失常。考虑到采样电路SE140N①脚输入140V左右的直流电压，经其内部处理后从②脚输出10.3V电压去控制光电耦合器TLP621内发光二极管发光的强弱，继而通过内部光敏三极管的导通程度控制开关电源集成电路STR-S6309⑧、⑨脚电压，达到稳压的目的。检查相关元件无损坏，更换SE140N后，+B电压恢复到140V正常值。将整机电路复原，试机后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的SE140N损坏。

5.3.2 C64P3彩电开机“三无”，指示灯亮

【分析与检修】测量开关电源输出主电压为140V。测量CPU(IC001)④脚，即开/关机控制端电压，在开/关机时高低跳变正常(5V/0.1V)，但开机时Q605集电极电压为0V。经检查后确认Q605已击穿，更换后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的Q605击穿。

5.3.3 C64P3彩电开机“三无”，机内有“吱吱”声

【分析与检修】测量开关电源140V主电压输出端对地电阻为0Ω，检查行输出管已被击穿。再检查开关电源电路元器件，发现Q603已炸裂，Q602也击穿损坏，光电耦合器TLP621①、②脚开路。换新上述元件后，断开行负载，在-B滤波电容C622两端接上一只100W灯泡作假负载，通电试机，电源140V供电恢复正常。接着测量开关电源15V输出电压，正常。测量24V电压偏高，从而造成大量元件损坏。对此，可以在+B输出端滤波电容C622两脚间并接一只型号为R2KN的过压保护二极管。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的Q602、Q603损坏。

5.3.4 C64P3彩电开机几分钟后电源处于保护状态，屏幕无显示，过一段时间开机又重复上述故障

【分析与检修】开机检测140V主输出电压正常；在故障出现时，主输出电压上升到250V左右，然后下降为0V，初步判断为电源进入保护状态，从而造成无电压输出。从能够再次开机来看，电源集成电路基本正常，可能是过压保护电路或者过流保护电路动作。此外，电源的充放电电容也可能造成该故障。分别检查过压保护电路和过流保护电路，均无异常现象。当检查充放电电容时，发现C618开路，更换后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的C618开路。

5.4 熊猫C64P3型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

6. 熊猫 C74P2M 开关电源

6.1 熊猫 C74P2M 型开关电源的特点及应用

熊猫 C74P2M 型开关电源的特点是：

- (1) 采用主、副电源结构；
- (2) 具备冷底板结构，使用安全；
- (3) 主开关电源输出 +140V 主电压、-25V、12V 电压，副开关电源输出 +12V 电压供 CPU 使用。

熊猫 C74P2M 型开关电源的应用情况，见附录“熊猫牌彩色电视机机心-电源对照表”。

6.2 熊猫 C74P2M 型开关电源的工作原理

下面以熊猫 C74P2M 型彩电为例，介绍熊猫 C74P2M 型开关电源的工作原理。

熊猫 C74P2M 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、主开关电路、稳压电路、保护电路、次级输出电路等几部分组成，其结构方框图见图 4-46。

6.2.1 市电输入电路

交流市电经电源开关 S001/1、F1801 后进入由 C1801、R1801、L1801、L1802、C1802 组成的两级共模滤波器，再经 F1802 进入整流滤波电路，见图 4-47。

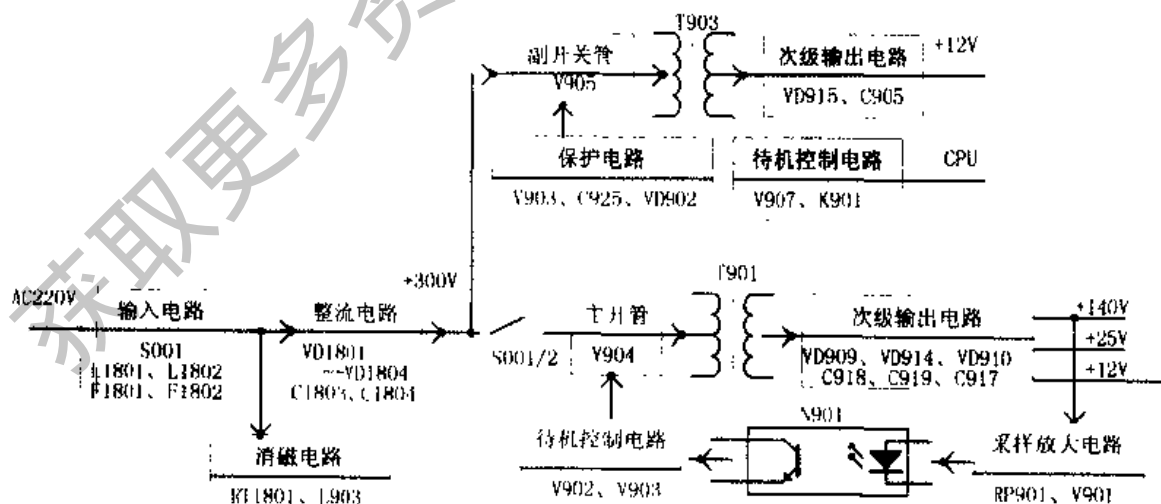


图4-46 熊猫C74P2M型开关电源结构方框图

经低通滤波器后，交流市电便分为两路：一路到桥式整流器，另一路到消磁电路。

6.2.2 消磁电路

熊猫 C74P2M 型开关电源采用的是普通的消磁电路。该电路由消磁电阻 RT1801、消磁线圈 L903 组成，见图 4-48。

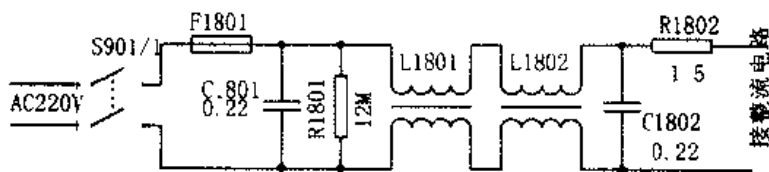


图4-47 输入电路

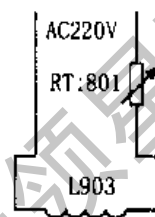


图4-48 消磁电路

6.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路由桥式整流电路 VD1801~VD1804 和滤波电容 C1803、C1805 组成，见图 4-49。经整流滤波后，在 C1805 两端可得到约 300V 的直流电压。

6.2.4 主开关电路

主开关电路，如图 4-50 所示。

电源开关 S001 闭合后，+300V 直流电压一路通过开关变压器 T901 ①~① 绕组加至开关管 V904 集电极，一路通过启动电阻 R913 接至 V904 基极，V904 发射极通过 R914 接

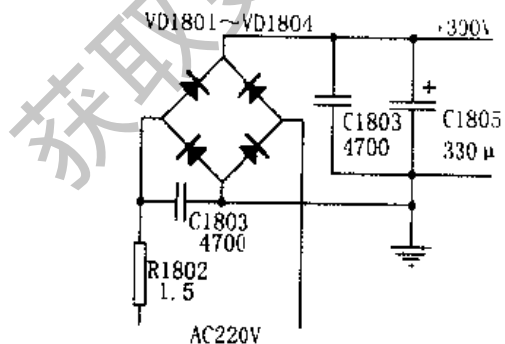


图4-49 整流滤波电路

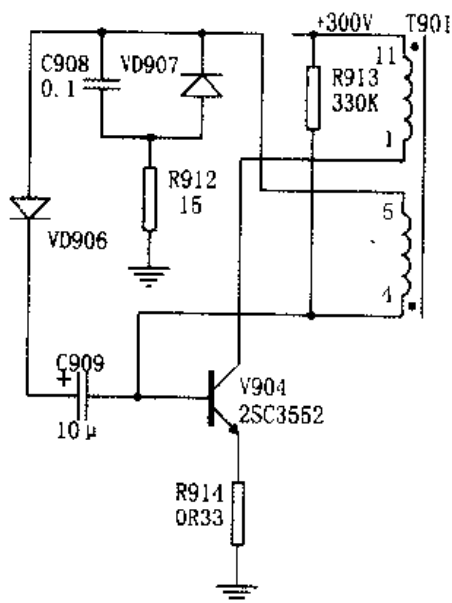


图4-50 主开关电路

+300V 负端，即“热地”端。开机后，开关管 V904 导通，集电极电流开始上升。该电流流经⑪~①绕组，在⑤~④绕组中产生④端为正⑤端为负的感应电压，经 V904 的 b-e 结、R914、热地端、R912、VD907、C908 对开关管 V904 形成正反馈，使开关管 V904 迅速饱和导通。

开关管 V904 饱和导通后，+300V 直流电压相当于直接接于开关变压器 T901 的⑪~①绕组两端，绕组中的电流饱和，各绕组的感应电压为恒定值，开关变压器进入储能过程。此时开关变压器次级各绕组中的感应电压均使整流电路反向截止，各输出电压的能量由滤波电容器提供。

开关管饱和导通期间，V904 的基极反馈电流对 C908 充电，其极性为下正上负。该电压正极经 R912 接“热地”端，负极经 T901 的⑤~④绕组加至开关管 V904 基极。随着对 C908 充电的进行，V904 基极电压逐渐变负。当 C908 充至一定数值时，开关管 V904 基极电流开始减小，集电极电流也减小。于是开关变压器 T901 各绕组感应电压极性均反向，其中⑤~④绕组中将产生⑤端为正④端为负的感应电压，该电压反馈回 V904 基极，使 V904 基极电流、集电极电流进一步减小，形成强烈正反馈，结果开关管 V904 迅速截止。

开关管 V904 在截止过程中，C908 通过 R912、R914、V904 的 b-e 结、T901 绕组放电，同时 +300V 直流电压通过 R913、T901 ④~⑤绕组对 C908 反向充电。充电的结果是：C908 经开关变压器 T901 ⑤~④绕组接开关管 V904 基极端由负变正并逐渐升高，以致使开关管 V904 重新导通，形成持续开关振荡状态。

6.2.5 稳压电路

稳压电路由 RP901、V901、V902、V903、N901 及周边元件组成，见图 4-51。

在开关管 V904 截止期间，开关变压器 T901 ⑧~⑦绕组产生的感应电压经 VD908 整流后，在 C910 两端产生上正下负的直流电压，并且在 V904 饱和期间仍能维持。该电压即 N901 的供电电压。同时，在 V904 截止期间，T901 ⑤~④绕组中的感应电压经 VD906 整流，对 C909 充电，充电路径为：T901 ⑤端→VD906→C909→T901 ④端。此时，C909 负端的负电压使 V904 维持截止，C909 正端的正电压为 V902、V903 提供工作电压。

在开关管 V904 饱和期间，C909 放电，放电的路径是：C909 正端→R911→V903→热地端→R912→VD907→T901 ⑤~④端→C909 负端。其结果是 V904 基极电流被分流，使 V904 饱和导通期缩短，开关变压器 T901 储能减少，开关电源输出电压下降。可见，通过控制 C909 充/放电程度即可控制开关管 V904 的开关时间，从而控制输出电压的高低。

C910 上的直流电压经 R908、R907 及 R909 分压后加至 V902 基极，该电压低于 C909 正端电压，使 V902、V903 处于导通状态。由于 VD905 (7.5V) 的作用，V902 基极电压不会超过 7.5V，以防止 V902 的 b-e 结被反向击穿。

该稳压电路的稳压过程是：当 +140V 电压升高时，此电压经 R903、RP901、R904 采样后加至基准、比较放大器 V901 基极，使其集电极电压下降。于是光电耦合器

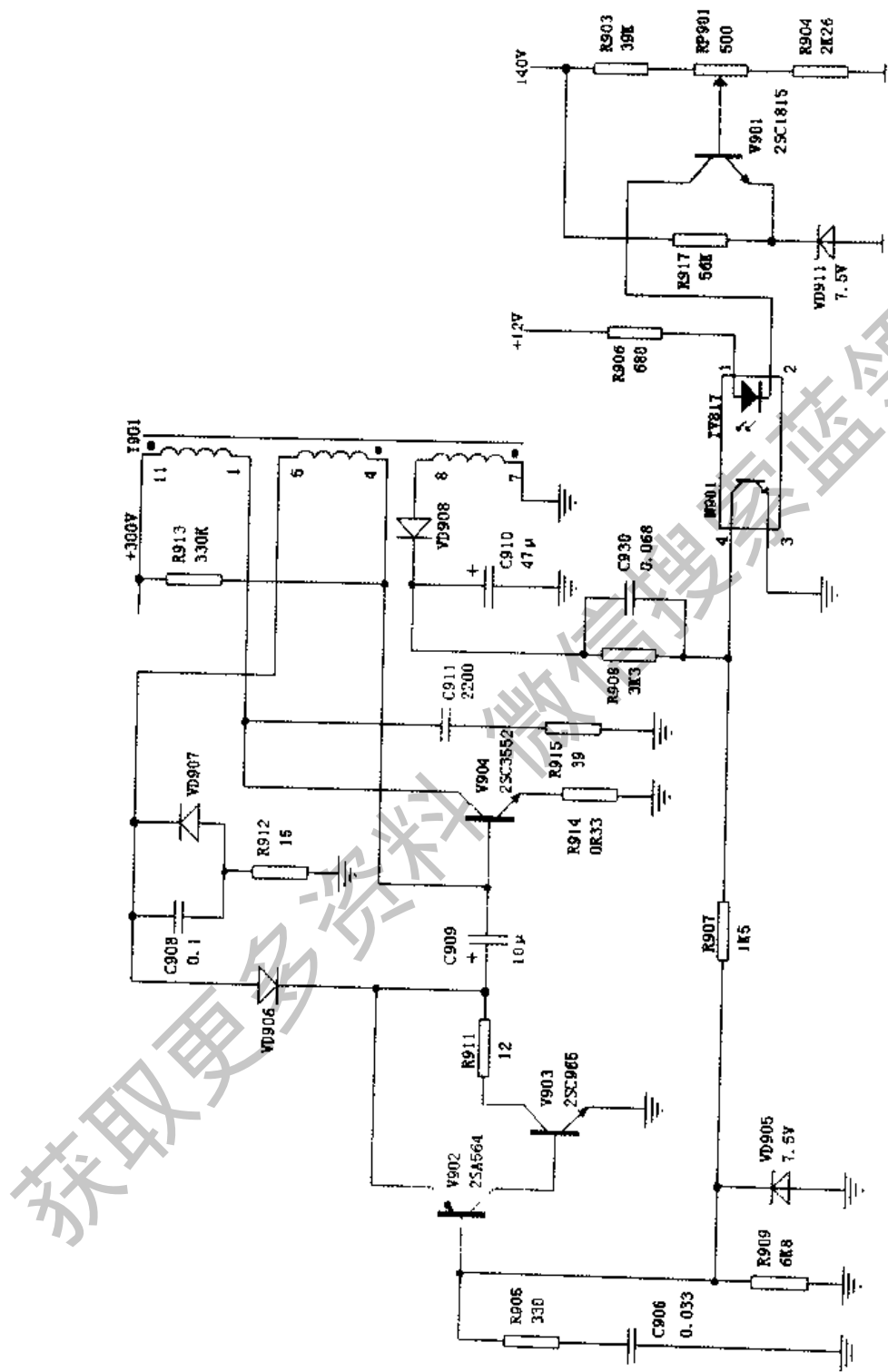


图4-51 稳压电路

N901中发光二极管发光强度增强，N901中三极管饱和程度增加，使V902基极电压下降，导通程度增加，进而使V903导通程度增加，C909放电电流增大，开关管V904基极有更多的电流被C909放电电流所分流。结果开关管V904饱和导通期缩短，开关变压器T901储存的磁场能量减少，开关变压器输出电压便降回到-140V标准值。当+140V电压降低时，经过与上述相反的过程，+140V电压又回到标准值上来。

此外，由于+25V、+12V与+140V同为开关变压器T901次级绕组，故只要+140V被稳定住，+25V、+12V电压的稳定性就得到保证。

6.2.6 副开关电源

副开关电源由V903、V905、T903及周边元件组成，见图4-52。

电视机开关闭合后，+300V直流电压经VD904、R923、L903，一路由副开关变压器T903的P1~P2端加至副开关管V905集电极，另一路经R925加至副开关管V905基极，V905发射极经R927接热地端。于是开关管V905开启导通。V905导通后，在开关变压器T903的F1~F3端产生感应电压，经反馈电路C927、R928、R927反馈至V905发射结，于是开关管V905迅速饱和导通。此时开关变压器次级绕组的电压极性使整流二极管处于截止状态。

V905饱和导通后，+300V直流电压相当于直接加至开关变压器T903的P1~P2两端，开关变压器T903各绕组中感应电压的幅度基本稳定。此时启动电容C927被充电，充电结果是C927接V905基极一端越来越负，使V905基极电流、集电极电流逐渐减小，于是T903各绕组中感应电压的极性反向。这样一来，由C927、R928反馈至V905基极的电压使副开关管V905基极电流、集电极电流减小，V905迅速截止。

副开关管V905截止后，+300V直流电压经R925、R928、C927、T903的F1~F3绕组对C927反向充电，充电结果使C927经R928接V905基极一端越来越正，以致V905又会启动导通，重复前述过程，副开关管便工作于开关状态。

于是，在副开关变压器T903的S2~S1端次级产生的感应电压，经VD915整流、C905滤波，输出约12V的直流电压。同时，由于副开关电源无稳压措施，所以其12V输出电压是不稳定的。该电压经稳压后形成稳定的+5V电压供给CPU使用。

关于副开关电源的保护措施，主要设置了以下几种保护电路：

(1) 过流限制电路

R927、V903组成过流限制电路，见图4-53。

当副开关管V905发射极电流过大时，在R927上的压降将使V903导通，使开关管V905基极电流被V903分流，从而限制了开关管集电极电流的增大。

(2) 过压限制电路

VD902、C925、VD908等组成过压限制电路，见图4-54。

在开关管V905截止期间，开关变压器T903F3~F2绕组中的感应电压经

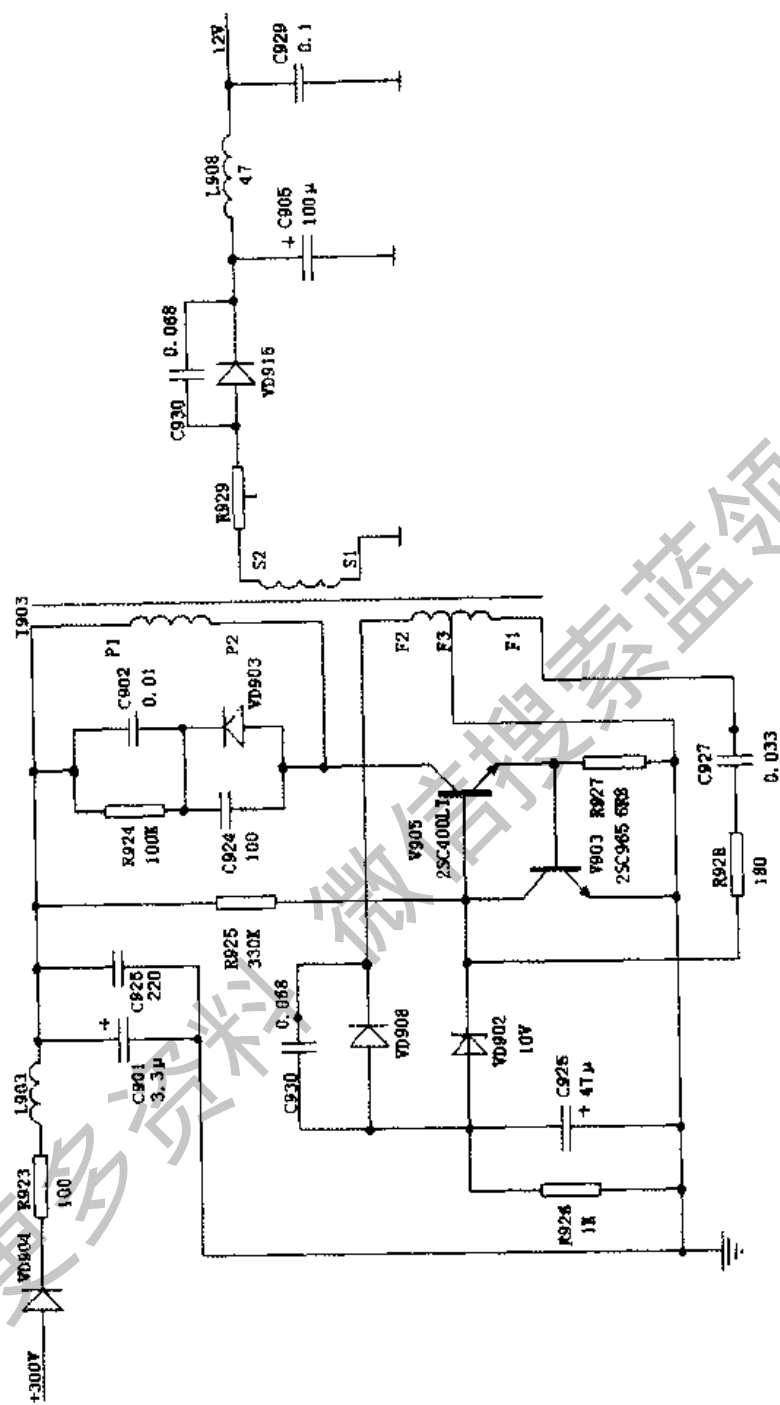


图4-52 副开关电源

VD908 整流，在 C925 上产生与负载电压大小成正比的负极性直流电压，正常时约为 10V。若 C925 上的电压超过 10V，则 VD902 被击穿，此负极性电压加至开关管 V905，使开关管 V905 截止，得到保护。

(3) 开关管尖峰脉冲抑制电路

R924、C902、C924、VD903 组成开关管尖峰脉冲抑制电路，见图 4-55。

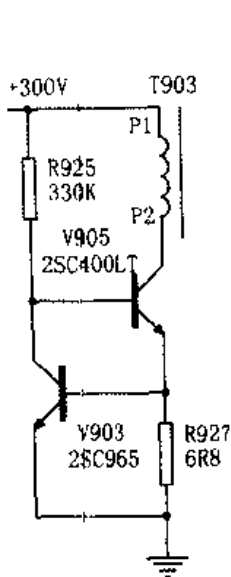


图4-53 过流限制电路

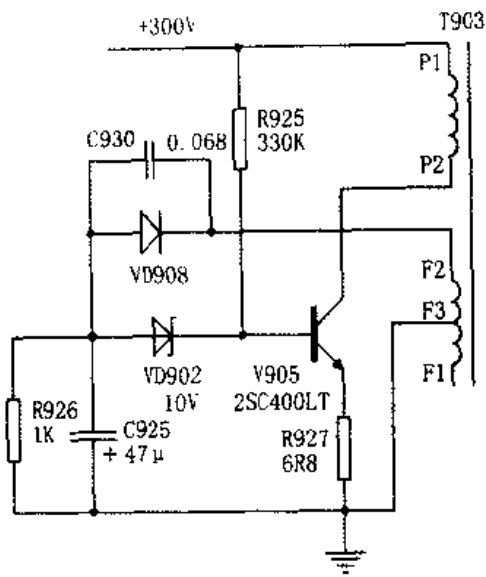


图4-54 过压限制电路

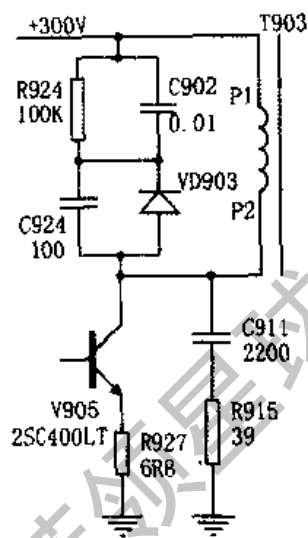


图4-55 尖峰抑制电路

开关管工作于高电压、大电流、开关状态下，其集电极的感性负载上会产生尖峰脉冲，危及开关管的安全。R924、C902、C924、VD903组成的抑制电路可有效抑制开关管集电极电路中的尖峰脉冲，以保护开关管的安全。

6.2.7 主开关电路次级输出电路

主开关变压器T901次级输出电路，见图4-56。其中，高压绕组中的感应电压

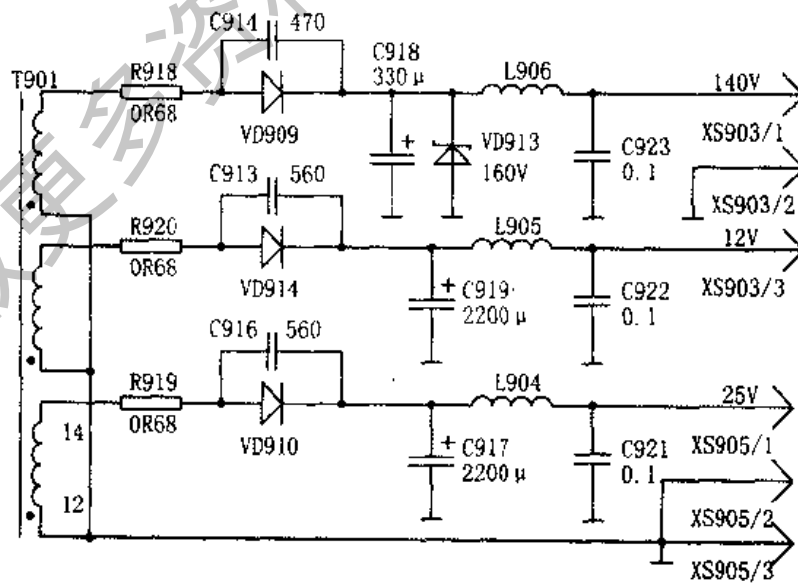


图4-56 次级输出电路

经VD909整流、C918滤波，输出+140V直流电压供行扫描电路使用；低压绕组中的感应电压经VD914整流、C919滤波，输出+12V直流电压供主电路板使用；⑭～⑯绕组中的感应电压经VD910整流、C917滤波，输出+25V直流电压供伴音功放电路使用。

6.2.8 保护电路

(1) +140V 过压保护电路

+140V 过压电路由VD913完成，见图4-56。当+140V电压超过160V时，VD913击穿短路，使开关电路停止工作，从而得到保护。

(2) 开关管保护电路

开关管保护电路，由C911、R915串联组成，见图4-55。其作用是：在开关管V905截止时吸收开关管集电极上出现的瞬时尖峰脉冲高压，以避免开关管集电极受到冲击，同时还可减小开关管V905由饱和导通向截止转换瞬间的关断损耗。

6.2.9 待机电路

该机的待机电路较为简单，由V604、V605、V907、K901及周边元件组成，见图4-57。

电源开关S901设有主/副两组触头。主触头S001 / 1控制+300V电源，副触头S001 / 2作为待机开关，其作用是使电源开关按下后电视机能直接进入收看状态。亦即开机时按下电源开关，主、副触头均闭合，主副开关电源均开通工作，电视机进入工作状态。此时副触头闭合，+5V电压经R537、C621、R646、R648加至V604基极，使V604饱和导通，进而使V605截止，V907饱和导通，结果继电器K901使触头S901闭合，将+300V电压送至行电路，整机进入收看状态。当手指离开电

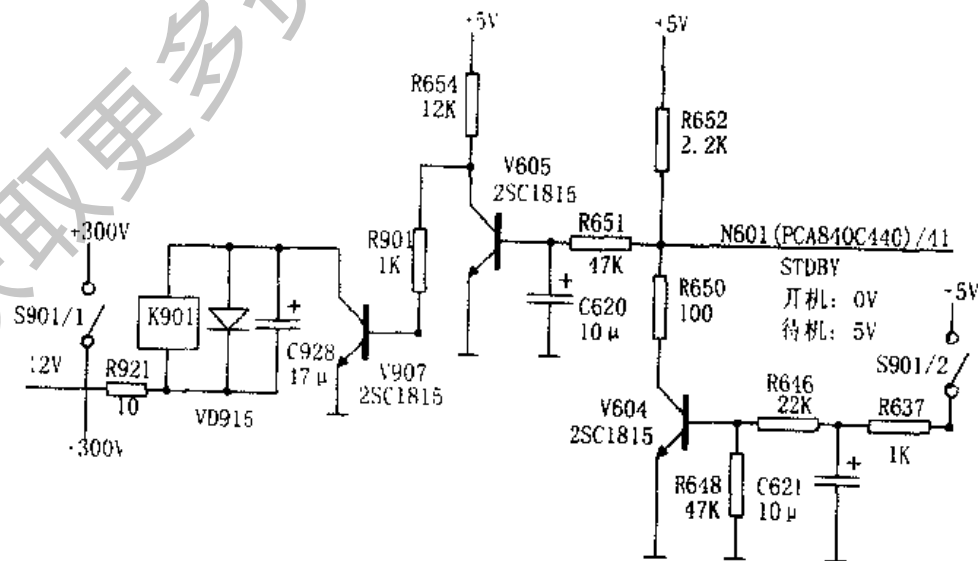


图4-57 待机电路

源开关按键后，副触头自动断开，V604恢复截止状态，对电路无影响。

在收看时若要进入待机状态，需按下遥控器电源（POWER）键，此时CPU④脚输出5V高电平，使V605饱和导通、V907截止，结果继电器使触头S001断开，切断了行电路的+300V供电电压，实现待机控制。

6.3 熊猫C74P2M型开关电源故障检修实例

6.3.1 C74P2M彩电开机“三无”，副开关电源指示灯不亮

【分析与检修】开机检查发现保险管已经熔断发黑，再结合副开关电源指示灯不亮这一现象，说明整流电路有短路、击穿的元器件，或者使开关管V904损坏。本着先易后难的原则，在路测量V904没有短路现象。检查整流电路，发现C1804顶端略有发黑。拆下测量，果然已经严重漏电。换新后故障排除。

【结论】故障部位及元件：主开关电源中的C1804漏电。

6.3.2 C74P2M彩电开机“三无”，副开关电源指示灯不亮

【分析与检修】开机检查发现保险管完好，且整流电路有300V电压输出。怀疑故障可能出在副开关电源。对于副开关电源而言，若工作正常，则在按下电源开关后，无论电视机处于收看状态，还是处于待机状态，副开关电源始终是正常工作的，并输出一路12V电压。该电压一路给继电器线圈供电；另一路经N603稳压后输出+5V电压给遥控电路供电，同时该+5V电压还使副开关电源指示灯VD1006点亮。因此，由副开关电源有300V电压输入和副开关电源指示灯不亮这两点可以判断副开关电源没有工作。经检查，发现其启动电阻R925已经开路。换新后开机，指示灯点亮，同时继电器吸合，整机工作正常。

【结论】故障部位及元件：主开关电源中的R925开路。

6.3.3 C74P2M彩电开机“三无”，副开关电源指示灯不亮

【分析与检修】测量VD904负载有300V电压，但保险电阻R923开路，说明300V负载有严重短路现象。根据经验，一般认为副开关电源开关管V905的c-e极短路是造成该故障的原因，经测量果然如此。再继续检查，又发现VD902短路、V906击穿。由于副开关电源结构较简单，不像主开关电源那样设置有采样、稳压等电路，故次级负载故障一般不会造成电源内部元件的损坏，往往是开关变压器T903本身损坏。试更换副开关变压器T903和R923、VD902、V906、V905后，副开关电源指示灯仍不亮。关机测量刚换上的元件未损坏。再次检查，发现次级整流二极管VD915被击穿。换新后故障排除。

【结论】故障部位及元件：副开关电源中的R923、VD915等损坏。

6.3.4 C74P2M彩电光栅时有时无

【分析与检修】光栅时有时无涉及范围很广，如电源电路、行电路、高压电路

都可能引起该故障。本例故障出现时，副开关电源指示灯不亮，说明故障点在电源电路。检修时，首先拍打电视机使故障出现，测量副开关电源+5V稳压集成电路N603③脚电压为0V。沿该电压通路往前查，测量12V整流二极管VD915负极为12V，这就大大缩小了故障范围。其次，分析出现该故障的原因，可能是电感L908开路，C929、C606短路，限流电阻R663开路、N603损坏以及印制线条断裂、插头XS902/1脚接触不良等。经仔细观察，发现电感L908一引脚焊点有裂纹。补焊后故障排除。

[结论] 故障部位及元件：副开关电源中的L908开焊。

6.3.5 C74P2M彩电开机“三无”，副开关电源指示灯不亮

[分析与检修] 测量副开关电源开关管V905集电极电压为300V，基极电压极低，近乎0V。关机后，测量启动电阻R925完好，而采样电阻R927阻值为无穷大。换新后故障排除。

注 采样电阻开路，实际采样电压值将被不恰当地提高，导致过流保护管V906饱和导通，将V905基极接地，致使整个副开关电源处于过流保护状态。

[结论] 故障部位及元件：副开关电源中的R927开路。

6.3.6 C74P2M彩电开机“三无”，副开关电源指示灯不亮

[分析与检修] 测量副开关电源整流二极管VD915负极电压为10V，比正常值略低。测量保险电阻R929阻值为1Ω，排除了R929阻值变大引起输出电压偏低的可能性。根据经验，这种开关电源由于本身的问题造成输出电压降低的可能性较小，故初步判断出现故障的原因是其负载有过流现象。为了缩小故障范围，断开限流电阻R663，此时整流管输出的电压由于空载而升到了15V左右。将断开点连上，取下三端稳压器L7805，测量其三引脚之间的阻值，无明显短路现象，但当将其重新焊上，只留下③脚不焊时，测其③脚电压为4.6V，而正常应为5V左右，说明此稳压器已坏。换新后故障排除。

注：由于N603担负着整个遥控电路的供电任务，通过的电流大，特别是在长时间待机时它一直在工作，因而损坏率较高。由于其结构与普通三极管不同，所以其故障症状也有所不同，有时其好坏很难用万用表鉴别，如常见的带不动负载的故障。将78L05③脚悬空时输出电压为5V，将③脚接上时输出电压为0~4V之间，往往会误判为负载有问题而在遥控电路里大动干戈，拆下检查又很难通过阻值变化来区别好坏。一般在遇到类似5V电压没有或偏低时，可用替换法检查三端稳压块是否有问题。

[结论] 故障部位及元件：三端稳压器L7805损坏。

6.3.7 C74P2M彩电开机“三无”，副开关电源指示灯不亮

[分析与检修] 按动“待机”开关，听不到机内继电器吸合声。分析故障产生的原因：一是“待机”状态控制电路有故障；二是CPU电路有故障。测量CPU

(PCA84C440) ④脚电压, 该脚电压随“待机”开关的按动在 0~5V 间变化, 说明 CPU 工作正常。考虑到当 CPU ⑤脚为低电平时, 本机应处在工作状态。沿着这条通路往后查, V605 集电极为高电平, 该高电平通过 XS902/4 插头加至 V907 基极, V907 集电极也有 0~12V 高低电平的变化, 继电器 K901 线圈有电流流过。由此判断, 继电器已经损坏, 且很可能是由于是继电器线圈局部短路造成。换新后故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 副开关电源中的继电器损坏。

6.3.8 C74P2M 彩电开机“三无”

[分析与检修] 检查发现开关管 V904 已击穿, 说明保险管熔断是因为 300V 电压严重短路而造成的, 不是整流电路存在问题。分析造成 V904 击穿的原因: 一是 +B 负载严重短路, 二是主开关电源采样电路有故障, 三是脉宽电容 C909 容量减小。测量 +B 负载对地电阻值近于 0 Ω , 取下保护二极管 VD913, 再测量负载恢复正常 (约 500 Ω), 说明保护管动作及时, 也说明故障不是由行管、逆程电容等行负载短路引起的。接下来检查采样电路, 测量降压电阻 R903 时, 发现其阻值已由正常的 39k Ω 变为近于 300k Ω 。由于 R903 的变质, 将使 V901 基极电位下降, 使其集电极电流减小, 经过 V902、V903、C909 等元件, 反馈到 V904 基极, 使该点电压上升, V904 集电极电流超过它所能承受的最大值, V904 瞬间击穿, 同时导致 300V 过流, 保险管熔断。更换 V904、R903 后故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 主开关电源中的 R903 阻值增大, V904 击穿。

6.3.9 C74P2M 彩电开机“三无”, 副开关电源指示灯亮

[分析与检修] 测量 V904 集电极电压为 300V, 敲打电源板有时能启动, 说明该故障是由于接触不良所致。轻轻拨动电源电路中的元器件, 发现拨动主开关变压器 T901 时, 主开关电源能启动。翻过电路板仔细观察, 可见其 ⑦脚周围有裂纹, 补焊后故障排除。

注: 当主开关变压器 T901 ⑦脚周围有裂纹后, 与电源地端断开, 开关变压器 ⑦~⑧脚绕组就不能形成直流偏置电压, 使 VD908 负极电压下降为 0V, 且经电阻 R908、R907 使稳压管 VD905 上的电压亦为 0V, 从而导致 V902 基极的电压下降, V902 集电极电压随其集电极电流增大而增高, 结果 V903 饱和导通, 将 C909 正端接地, 最终导致开关电源停止工作。

[结论] 故障部位及元件: 主开关变压器引脚虚焊。

6.4 熊猫 C74P2M 型开关电源常见故障检修一览表 (见附录 7)

第5章 牡丹系列彩电开关电源

1. 牡丹64C1型开关电源

1.1 牡丹64C1型开关电源的特点及应用

在牡丹64C1型彩电中,采用了两种开关电源:一种是采用沙巴机心所用的开关电源,以TEA2261、TEA5170为主要器件,我们称之为“牡丹64C1B型开关电源”;另一种是采用南韩MC-15M机心所用的开关电源,以场效应管、TDA4605-2集成电路为主要器件,我们称之为“牡丹64C1型开关电源”。这里,为了便于叙述起见,本节仅就牡丹64C1型开关电源介绍如下,而对于牡丹64C1B型开关电源而言,我们将放在下节中作专门介绍。

牡丹64C1型开关电源的特点是:

- (1) 无待机专用电源,采用直接切断开关电源主输出电压的待机方式;
- (2) 采用了场效应管作开关管,并采用专用集成电路TDA4605-2驱动,使电路结构简单,工作可靠;
- (3) 具备冷底板结构,使用安全。

此外,采用牡丹64C1型开关电源的还有牡丹64C2A、74C2等型号的彩电。至于具体应用情况,请参阅附录“牡丹牌彩色电视机机心·电源对照表”。

1.2 牡丹64C1型开关电源的工作原理

下面以牡丹64C1型电视机开关电源为例,介绍牡丹64C1型开关电源的工作原理。牡丹64C1型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关电路、稳压电路、保护电路、待机电源电路、次级输出电路等几部分组成,其结构方框图见图5-1。

1.2.1 市电输入电路

市电输入电路,见图5-2。图中,当电源开关S801闭和后,交流市电经延迟保险F801进入由C801、C842、C843、C844、L801、C802、L802、R801组成的两级低通滤波器,以防止干扰进入电视机,同时也可防止电视机内部产生的干扰进入交流市电。R801是洩放电阻,用以将C801、C802中的电荷洩放掉,避免电视机

电源插头拔出后将人击伤。R802是限流保护电阻，当整流电路发生过流时熔断，以保护整流电路。

1.2.2 消磁电路

消磁电路由消磁电阻HT801、消磁线圈、继电器、继电器驱动管等组成，见图5-3。

牡丹64C1型开关电源的消磁电路与一般消磁电路不同，它不但在开机瞬间工作，而且每次待机后开机，均进行一次消磁。其工作过程是：将电源开关按下，+12V电压产生后，通过R835加于Q805基极，此时由于C838近于短路，于是Q805导通，

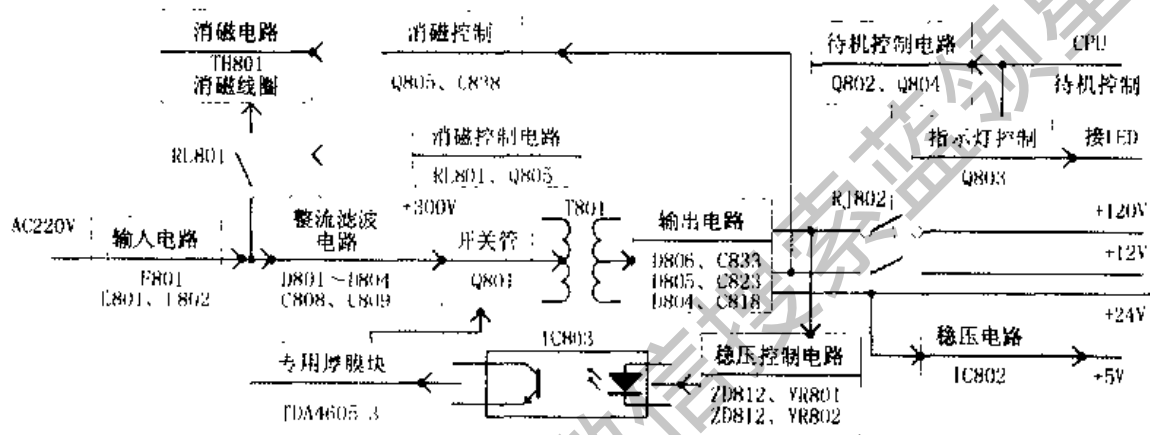


图5-1 牡丹64C1型开关电源结构框图

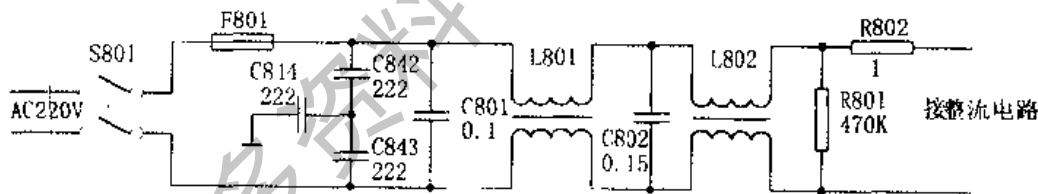


图5-2 输入电路

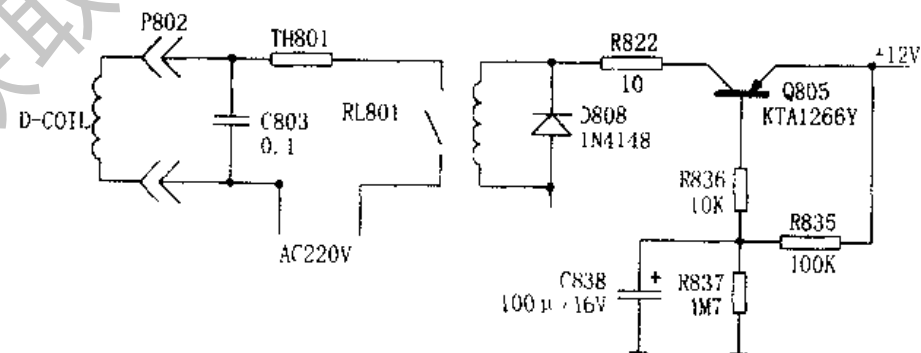


图5-3 消磁电路

使RL801触头闭合,消磁线圈通电工作,消磁过程同一般消磁电路。数秒后,由于C838上电压上升,使Q805由饱和导通转为截止,继电器触头断开,消磁线圈断电,消磁结束。这种结构的好处是,消磁结束后消磁线圈与交流市电完全断开,不消耗能量,且每次待机后开机,均会消磁一次,增强了消磁效果。

1.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路,见图5-4。

在整流滤波电路中,D801~D804组成桥式整流器,C803~C806是防浪涌电容,还可滤除高频干扰。C808、C809为滤波电容,在C808、C809两端可得到约300V的直流电压。R842、R803是C808、C809关机后的放电回路。

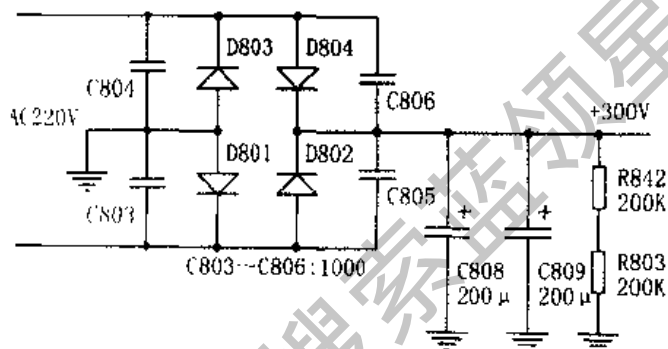


图5-4 整流滤波电路

1.2.4 开关电路

牡丹64C1型开关电源采用了场效应管和专用驱动集成电路TDA4605-2。因为它能根据输入电压变化和负载变化自动调整频率与负载比,因此控制范围大,可适应90~270V交流电压,其频率变化范围为16~76Hz,负载比为1:1~1:20。

开关电路的组成,见图5-5。其中,开关电路专用集成电路TDA4605-2⑥脚的启动电压由C810提供。电路正常时,TDA2261⑤脚将输出开关脉冲,送至开关管V801栅极。同时,300V直流电压经开关变压器T801初级的①~③绕组接至场效应管Q801的漏极,源极接热地,开关管Q801即导通。当开关管Q801导通后,Q801漏极电流流过开关变压器T801①~③绕组,产生③端为正①端为负的感应电压,并在其他绕组中产生出相应的感应电压。此时在T801⑤~⑨绕组中产生⑨端为正⑤端为负的感应电压经R815对C814充电,使TDA4605-2⑧脚为负电位。此后,300V直流电压经R807、R808给C813充电,TDA4605-2②脚电压呈三角波形状上升。当②脚电压超过误差放大器输出的电压时,比较器就会使逻辑电路将⑤脚输出降到低电位,使开关管Q801截止。

开关管截止后,开关变压器T801①~③绕组中的感应电压极性反向,即在T801⑤~⑨绕组中产生的⑤端为正⑨端为负的感应电压。该电压一路经R839限流、D801整流、C810滤波,形成直流电压供TDA4605-2上作用;另一路经R815限流、D802整流、C815滤波,形成直流电压供IC803使用;还有一路经R815对C814反向充电,使C814上的电压由负过零变正,于是TDA4605-2②脚检测到这一变化

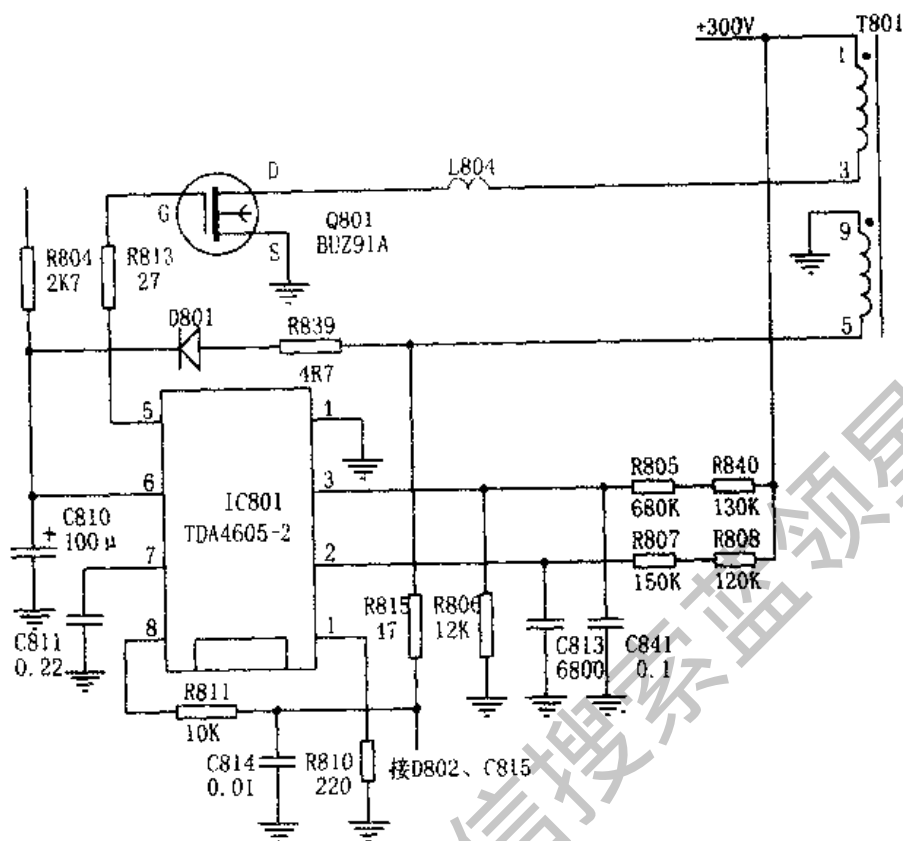


图5-5 开关电路

后，使逻辑电路产生正极性脉冲从⑤脚输出，开关管Q801重新导通。

开关管的保护电路，见图5-6。因为在牡丹64C1型开关电源中采用了场效应管作为开关管，其最大的特点是属于压控器件，取用的驱动电流很小，只需提供电压驱动即可。但场效应管工作于高电压、大电流、感性负载条件下，仍需加以保护。为了防止开关管Q801被击穿，在开关管电路中接有由C835、C840、R831、D809、D803、C818、R818组成的尖峰脉冲抑制电路，以对开关管进行保护。

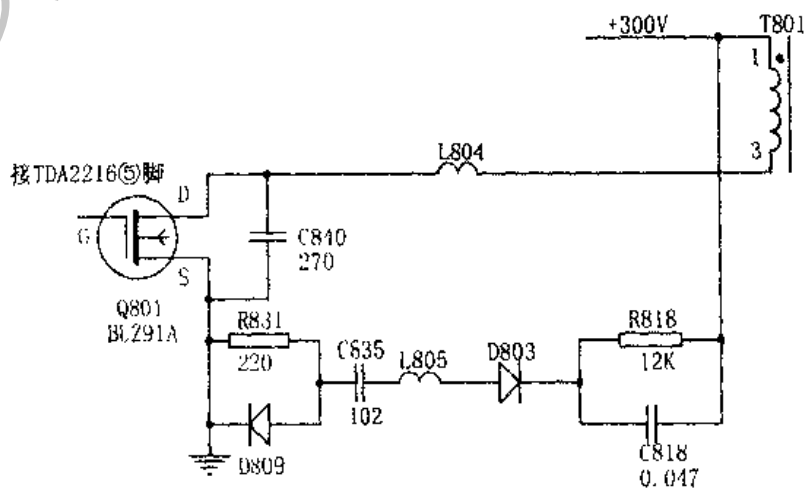


图5-6 开关管保护电路

当交流市电升高时, 300V 电压也随之升高。于是经 R807、R808 给 C813 充电的电压值也升高, TDA4605-2 ②脚电压上升时间缩短, 提前停止比较器动作, 从而使开关管 Q801 导通时间缩短, 开关变压器储存的磁能减少, 结果输出的 +B(120V) 电压下降, 达到了稳压的目的。

同时, 在开关管 Q801 截止时, 开关变压器 T801 ⑤~⑨绕组中的感应电压经 D802 整流、C815 滤波, 得到一直流电压给光电耦合器 IC803 三极管提供工作电压; 该电压还经 R824、R812 和 R810 分压后加至 TDA4605-2 ①脚。而光电耦合器 IC803 三极管则并联于 R824 之上。显然, 光电耦合器三极管内阻的变化, 将使加至 TDA4605-2 ①脚的电压发生变化。再加上在开关变压器次级接有由 VR801、ZD802 等组成的稳压采样电路, 其输出接至光电耦合器发光二极管负端。设 +B(120V) 电压升高, 则采样电路中 ZD802 的 R 端电压将上升, 而 K 端电压将下降, 使光电耦合器中的发光二极管及三极管导通程度增大, R824 等效电阻减小, 致使 TDA4605-2 ①脚电压升高, 结果开关管 Q801 导通时间缩短, 使输出 +B 电压降回到设定值。

调整 VR801, 可在小范围内调节 +B 电压的幅度。

1.2.6 次级输出电路

次级输出电路, 见图 5-8。其中, T801 ⑬~⑯绕组中的感应电压经 D806 整流、C833 滤波, 产生 +120V 主输出电压 (R832 是负载电阻); T801 ⑮~⑰绕组中的感应电压经 D805 整流、C820 滤波, 产生 +12V 输出电压 (FR801 是限流保护电阻); T801 ⑬~⑭绕组中的感应电压经 D804 整流、C818 滤波, 产生 +24V 输出电压 (FR802 是限流保护电阻)。

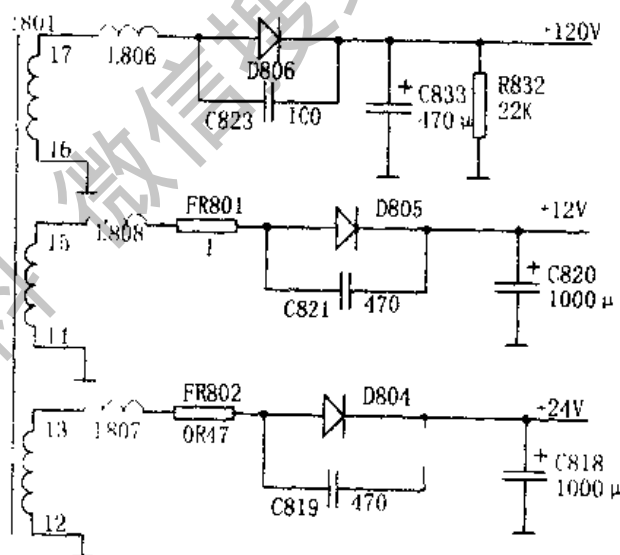


图5-8 次级输出电路

此外, 上述 +24V 电压的还经 IC802 (7805) 稳压后输出 +5V 电压。同时, 该开关电源中的 +24V 及 +5V 电压在按下电源开关后便始终存在, 不受待机状态的控制。

1.2.7 待机电路

待机电路由 Q802、Q803、Q801、RJ802 及周边元件组成, 见图 5-9。

该待机电路采用了切断输出 +B (+120V) 主电压和 +12V 电压的方式。电视机电源开关闭合后, 开关电源开通工作, 即有 +24V、+5V 电压送入电视机主电路板, 此时 CPU 送出高电平的待机信号加至 Q801 基极, 使 Q804、Q802 饱和导通, 于是继电器得电, 触头闭合, +B (120V) 和 +12V 电压送入主电路板, 电视机进入收看状

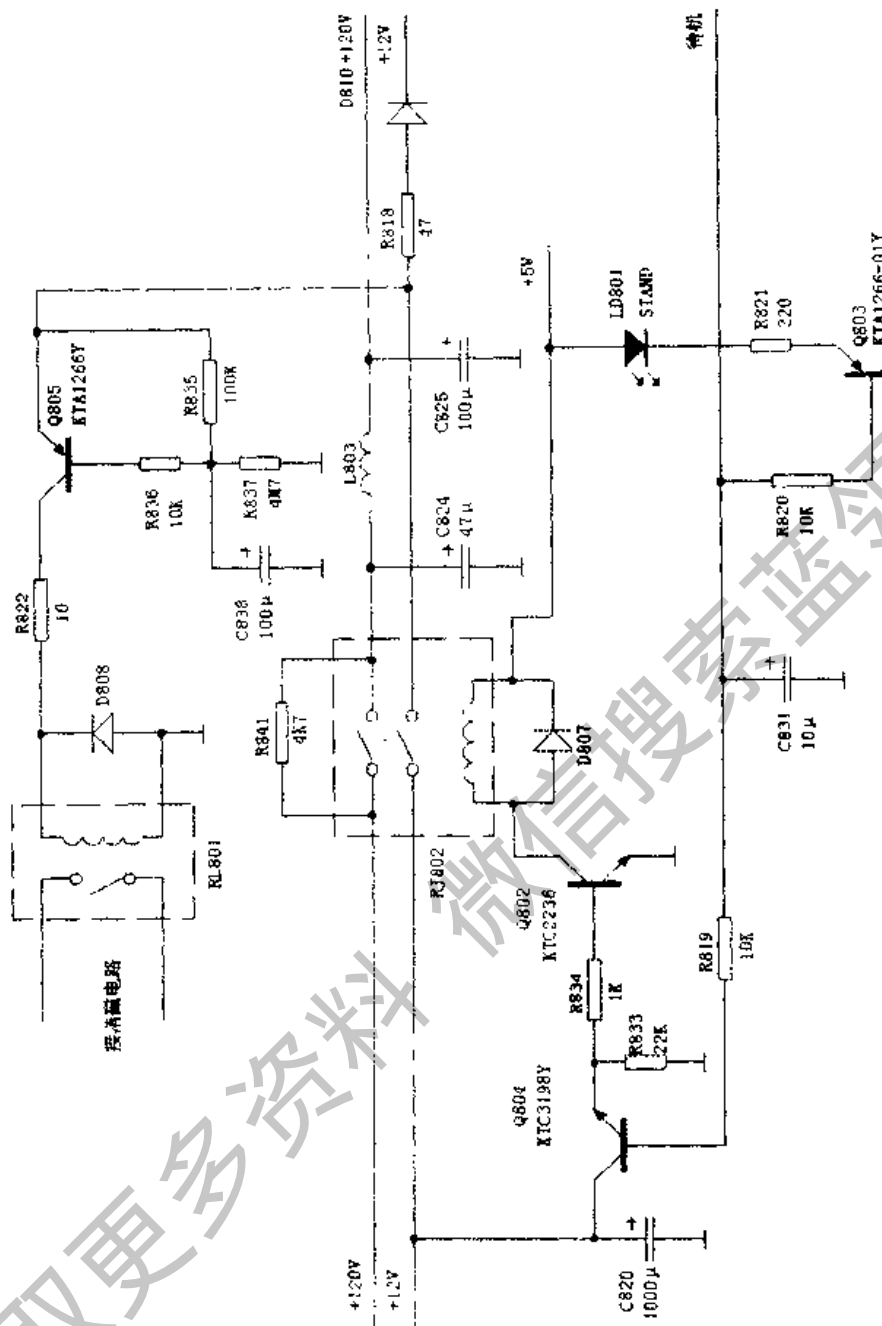


图5-9 待机电路

态。

需待机时，按下遥控器电源控制（POWER）键，此时低电平的待机信号加至 Q804 基极，使 Q804、Q802 截止。于是继电器 RJ802 触头断开，将 +B（120V）和 +12V 电压切断，电视机主电路进入待机状态。同时，低电平的待机电压还使 Q803 饱和导通，于是将发光二极管 LD801 点亮。

1.3 牡丹64C1型开关电源故障检修实例

1.3.1 牡丹 64C1 彩电开机后“三无”

【分析与检修】 检查保险管未烧断，检查开关管 Q801 (BUZ91A) 正常；测量 TDA4605-2 各引脚对地电阻值未见异常；再检查 TDA4605-2 周边元件时发现 R840 ($120\text{k}\ \Omega / 0.5\text{W}$) 已经开路。分析其原因，是由于该电路通过 R805、R840 和 R806 分压得到一个阈值电压，加到 TDA4605-2 ③脚作检测用。当这个电压较低时，TDA4605-2 内部的“初级电压监督”将认为交流电压过低而停止工作。由于 R840 开路，无电压加到 TDA4605-2 ③脚，所以 TDA4605-2 内电路便使其停止工作。更换 R840 后，故障排除。

【结论】 故障部位及元件：开关电源中的 R840 开路。

1.3.2 牡丹 64C1 彩电开机“三无”

【分析与检修】 开机后“三无”，估计是 TDA4605-2 未启动所致。检查 TDA4605 ⑥脚周边元件，发现 R804 开路。更换 R804 后开机，故障排除。

【结论】 故障部位及元件：开关电源中的 R804 开路。

1.3.3 牡丹 74C2 彩电开机后，显像管亮一下便“三无”

【分析与检修】 打开后盖，发现保险管熔断。更换后检查负载部分，发现 140V 对地短路。此时，检查行管 Q406 各极电阻，“e-e”极已短路。但需要注意的是更换后不要马上开机，应再进一步检查。检测 Q406 周边元件都正常，在测量 D403 时，发现 D403 负极与线路板有一圈不易察觉的细缝。由此判定 Q406 损坏的原因是 D403 开焊。焊好后开机，图像和伴音正常，并经较长时间观察，故障不再出现。

【结论】 故障部位及元件：行电路中的 D403 虚焊，Q406 损坏。

1.3.4 64C1 彩电开机“三无”

【分析与检修】 检查开关电源输出端电源插座 P851/3脚 120V 电压和插座 P852/9脚 24V 电压均正常。检查行管也正常。检查行激励管 Q405 集电极电压为 5V (正常值为： $V_e=0\text{V}$ ； $V_b=0.5\text{V}$ ； $V_c=14\text{V}$)。关机后测量 Q405 各极电阻正常。将行推动变压器 T402 代换后，故障排除。

【结论】 故障部位及元件：行推动变压器损坏。

1.3.5 64C1 彩电开机“三无”

【分析与检修】 检查交流保险管 F801 完好。开机测量 P851 插座③脚 120V 电压正常。测量行管集电极无 120V 电压，再检查行变压器③脚也无 120V 电压。进一步检查发现行电路保险电阻 FR408 开路。更换 FR408 ($0.47\ \Omega / 0.5\text{W}$) 后，故障排除。

【结论】 故障部位及元件：行电路中的 FR408 开路。

1.4 牡丹 64C1 型开关电源常见故障检修一览表 (见附录 7)

2. 牡丹 64C1B 型开关电源

2.1 牡丹 64C1B 型开关电源的特点及应用

本节介绍牡丹 64C1 型彩电中采用沙巴机心所用的开关电源，我们称之为“牡丹 64C1B 型开关电源”。

牡丹 64C1B 型开关电源的特点是：

- (1) 采用 SGS-THOMSON (汤姆逊) 公司的开关电源专用厚膜集成块 TEA2261 和 TEA5170，交流电压适应范围为 90~270V；
- (2) 待机时处于轻载状态，省去了待机电源；
- (3) 次级输出电压与交流市电隔离，维修方便。

在牡丹 64C1 型彩电中，64C1 型开关电源与 64C1B 型可以替代。牡丹 64C1B 型开关电源的应用情况，见附录“牡丹牌彩色电视机机心-电源对照表”。

2.2 牡丹 64C1B 型开关电源的工作原理

下面以牡丹 64C1 型电视机开关电源为例，介绍牡丹 64C1B 型开关电源的工作原理，电路见“牡丹 64C1B 型开关电源原理图”。

牡丹 64C1B 型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流电路、开关电路、次级输出电路、开关稳压电路、保护电路、待机电路、同步电路、辅助电路等几部分组成，其结构方框图见图 5-10。

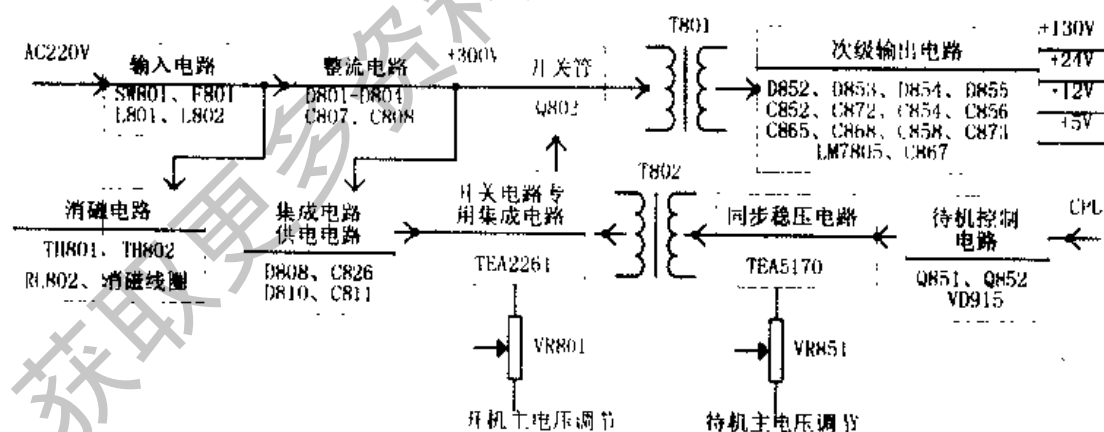


图5-10 牡丹64C1B型开关电源结构方框图

2.2.1 市电输入电路

市电输入电路，见图 5-11。其中，当电源开关 SW801 闭合后，交流市电经延迟保险 F801 进入由 C801、L801、C802、L802 组成的两级低通滤波器，以防止市电

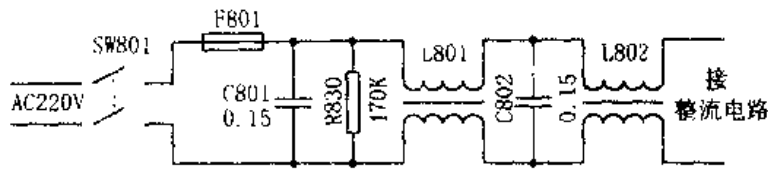


图5-11 输入电路

中的干扰进入开关电源，同时也可防止开关电源产生的干扰进入交流市电。R830是C801、C802的洩放电阻，用于关机后将C801、C802上的电荷洩放掉。

2.2.2 消磁电路

消磁电路由消磁控制电路、消磁继电器、消磁电阻、消磁线圈等组成，见图5-12。

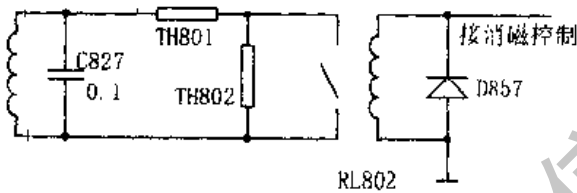


图5-12 消磁电路

图中，RL802为消磁继电器，D857为保护二极管，可在消磁控制电路关闭时将继电器线圈中的能量洩放掉，以保护消磁控制电路中的三极管。消磁电阻采用的是三端消磁电阻。该消磁电路的消磁过程与一般的三端消磁电路相同。

2.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路由D801~D804、C803~C806、C807、C808、R802、R803组成，见图5-13。

D801~D804组成桥式整流器，C803~C806可防止开机时滤波电容器产生的浪涌电流，还可消除高次谐波对电视机的干扰。C807、C808是滤波电容器，在C807、C808上可得到+300V的直流电压。R802、

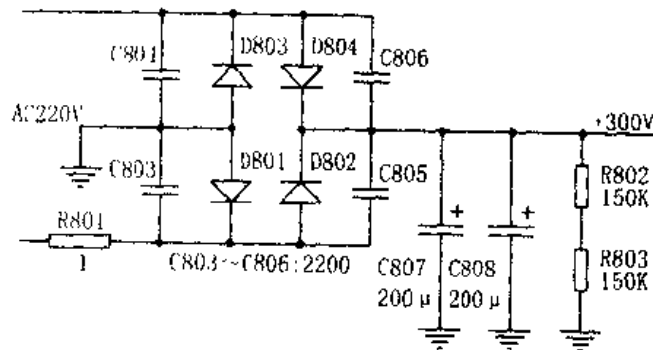


图5-13 整流滤波电路

R803 为洩放电阻，在关机后可将 C807、C808 上的电荷洩放掉。

2.2.4 开关电路

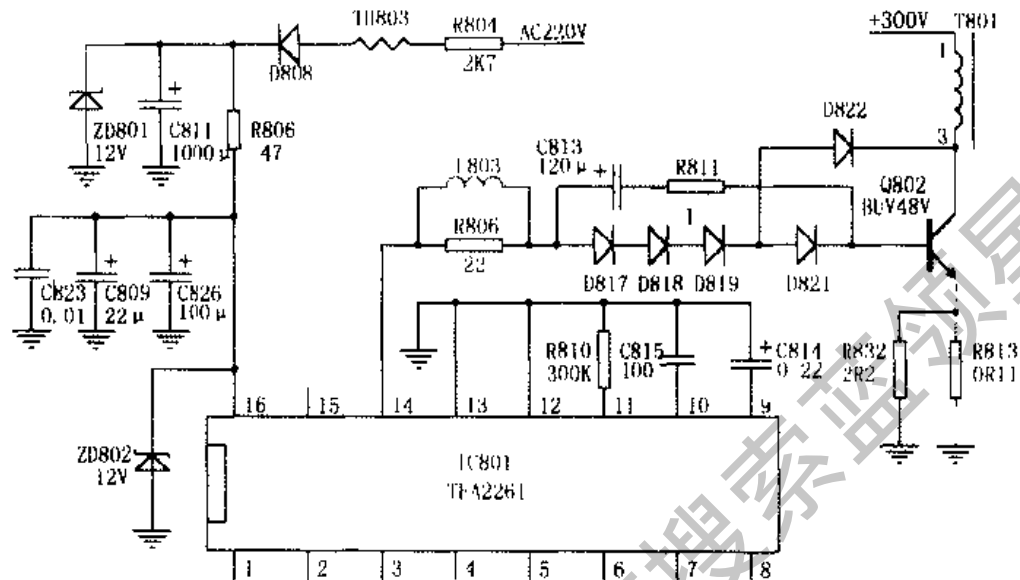


图5-14 开关电路

在牡丹 64C1B 型开关电源中，采用脉宽调制 PWM、驱动专用集成电路 TEA2261（注：长虹 CN-5 型开关电源也采用了该集成电路），其开关电路构成见图 5-14。其中，D808、R804、R806、C811、C809、C826、IC801 等组成开关电源的启动电路。

开机后，+300V 电压经开关变压器 T801 ①~③ 绕组加至开关管 Q802 集电极，Q802 发射极经 R813、R832 接 -300V 负端，即“热地”端。同时，交流市电经 R804 限流、TH803 过流保护、D808 整流、ZD801 箝位，在 C811 上产生 12V 直流电压，且经 R806 给 C809、C826 充电。当 C809、C826 上的电压上升到 IC801（TEA2261）⑩脚的启动电压值 10.3V 时，IC801 启动，其内部振荡器起振，振荡频率由⑩脚外接的定时电容 C815 及⑪脚外接的定时电阻 R810 决定。

同时，TEA2261 的启动还与⑨脚外接软启动电容 C814 的充放电有关。刚开机时，⑨脚电压小于 1.5V，⑭脚无开关脉冲输出。当⑨脚外接 C814 上的电压被充至 1.5V 以上时，才有开关脉冲产生。随着 IC801 内部振荡的进行，C814 上的电压逐渐升高，TEA2261 ⑭脚输出的 PWM 开关脉冲的占空比逐渐增大，当 C814 上的电压达到 2.7V 时，开关脉冲的占空比达到 60% 最大值。该脉冲经 L803、R806、C813、R811 加到开关管 Q802 基极，使 Q802 工作于开关状态。

2.2.5 次级输出电路

次级输出电路，见图 5-15。其中，开关变压器 T801 ⑬~⑰ 绕组中的感应电压

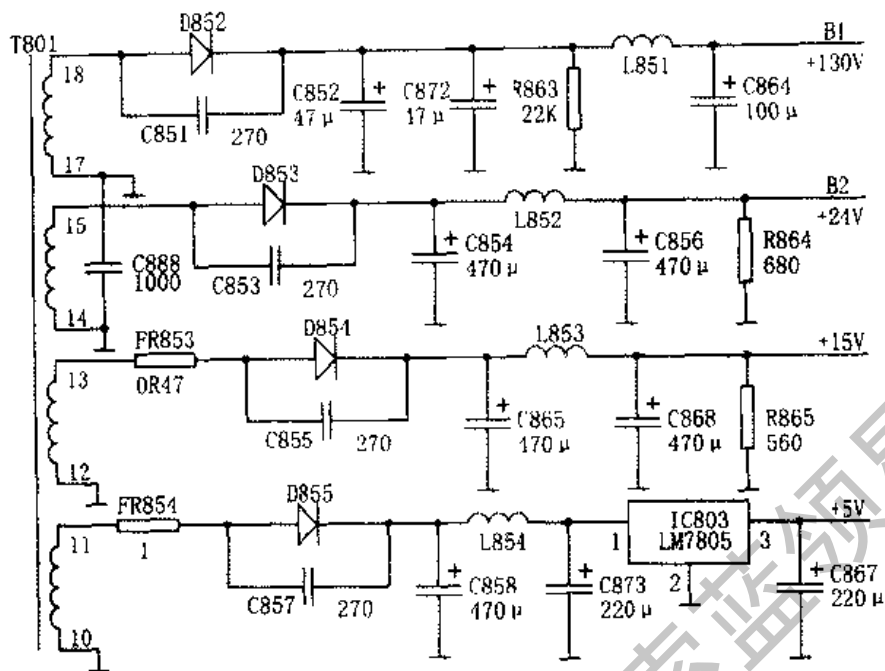


图5-15 次级输出电路

经D852整流,C852、C872、L851、C364滤波,产生+130的B1电压,为行扫描电路和高频调谐器供电;开关变压器T801⑮~⑭绕组中的感应电压经D853整流,C854、L852、C856滤波,产生+24的B2电压,为功放电路供电;开关变压器T801⑬~⑫绕组中的感应电压经D854整流,C865、L853、C868滤波,产生+15电压,加到Q852发射极;开关变压器T801⑪~⑩绕组中的感应电压经D855整流,C858、L854、C873滤波,产生约+12电压,再经IC803(7805)稳压为+5V电压,供CPU及主电路板用。

2.2.6 稳压电路

牡丹64C1B型开关电源的稳压电路采用了专用集成电路TEA5170。该集成块是同步、稳压专用集成电路,内部主要含有振荡器、误差放大器、脉宽调制器、输出级及Vcc监测器等五部分。其各引脚功能(见图5-16)如下:①脚外接软启动电容C852。当C852上的电压从0V被充到2V时,内部各电路即开始工作,这时③脚输出的PWM脉冲的占空比也从最小变到最大。C852充电到3.2V时,电路即正常工作。软启动时间一般为20ms。②脚为供电端。当②脚电压上升到4V时,内部电路开始工作。TEA5170正常工作后,内部Vcc监测器若监测到②脚电压低于3.8V,则③脚PWM脉冲的输出被阻断。③脚为PWM脉冲输出端。当②脚的供电电压高于8V时,该脚输出的PWM脉冲的宽度和幅度与②脚供电电压无关,而与⑤脚采样电压的幅度有关。⑤脚采样电压升高时,③脚输出的PWM脉冲宽度变窄;⑤脚采样电压降低时,③脚输出的PWM脉冲宽度变宽。④脚为接地端。⑤脚为误差电压输入端。VR851、R852、R853对+130V输出电压的误差进行采样后加到⑤脚。⑤脚的采样电

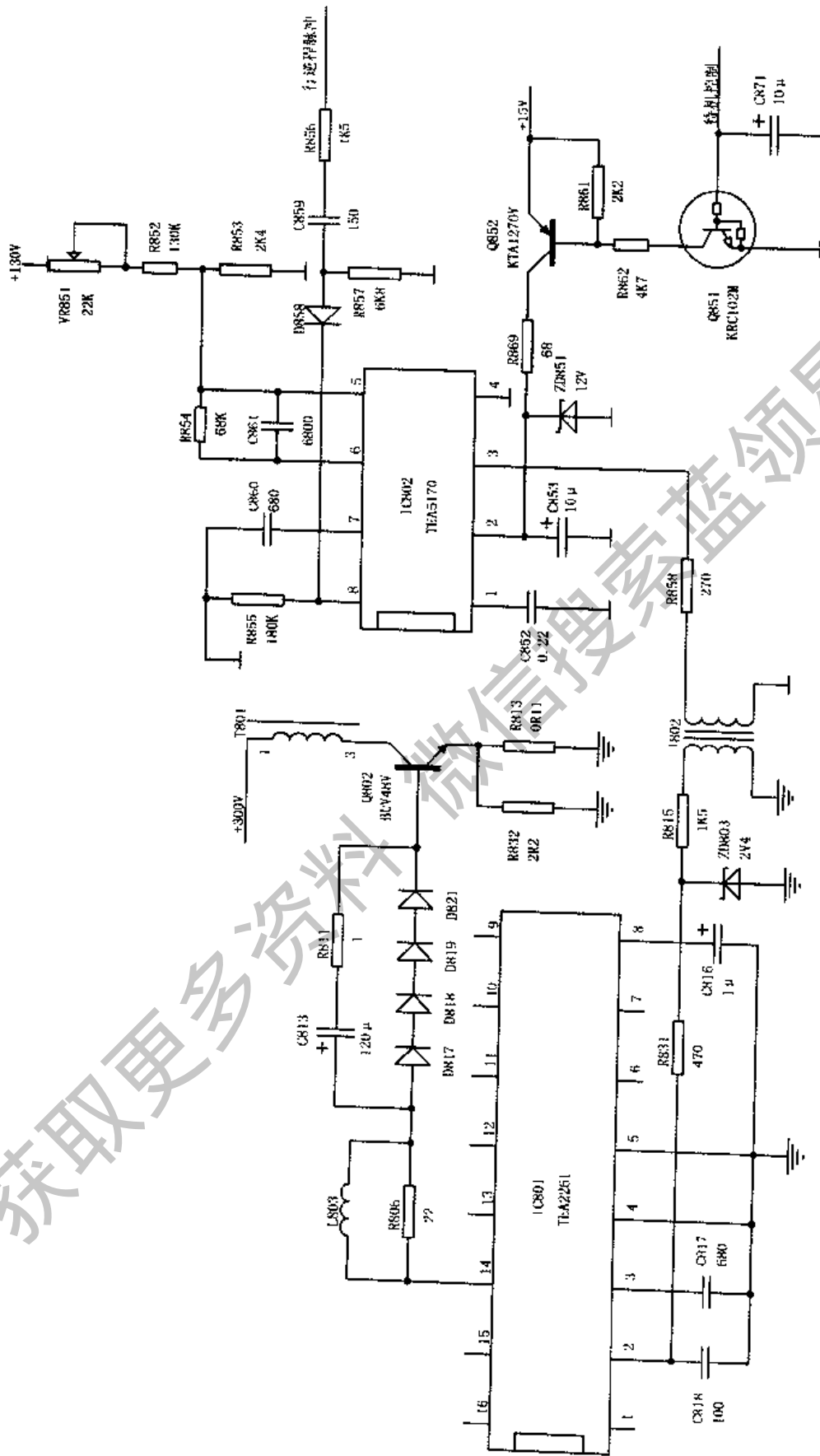


图5-16 稳压电路

获取更多资料 请访问 蓝领星球

压与内部2V基准电压进行比较、放大后，一路由⑥脚输出，并经R854、C861反馈到⑤脚；另一路送往TEA5170内部脉宽调制器。⑥脚为误差电压放大输出端。⑦、⑧脚外接振荡定时元件R855、C860，振荡周期应略长于行周期的64 μ s。行输出电路送来的幅度约28V_{pp}的逆程脉冲经R856衰减及C859、R857微分后，由D858加至TEA5170⑧脚，此时开关电路的振荡频率与行频同步。

图5-16所示为牡丹64C1B型开关电源的稳压电路。其稳压过程为：当开关电源输出的+130V（B1）电压偏高时，由VR851、R852、R853采样电路送至TEA5170⑤脚的采样电压也升高，于是从③脚输出的PWM脉冲变窄。该PWM脉冲经耦合变压器T802送至TEA2261的②脚。这里加用T802的目的是，既要传送PWM脉冲，又要保证开关电源冷、热端安全隔离。ZD803的作用是对送入TEA2261②脚的脉冲进行箝位，使之不超过2.4V。R831、C818组成积分电路，可滤除送入TEA2261②脚PWM脉冲中的短暂干扰。当送入TEA2261②脚的PWM脉冲变窄时，经TEA2261内部电路处理后，使得从④脚输出的开关管控制脉冲变窄。于是开关管导通时间缩短，开关变压器储存的能量减少，导致输出电压下降，使B1电压回到+130V。当B1电压降低时，其稳压过程与上述过程相反。

此外，牡丹64C1型开关电源在待机时虽然处于轻载状态，但各输出电压值基本不变。在开关电路中设置了两只调整元件，TEA2261周边的VR801为待机时+130V电压调整器（注：图中未画出）。TEA5170周边的VR851为开机时+130V电压调整器。

2.2.7 保护电路

（1）开关管过流保护电路

开关管过流保护，又称重复过载保护。其保护电路如图5-17所示。其中，R813、R832是开关管Q802发射极电阻，检测R813、R832上的电压，即可检测开关管是否过流。因为R813、R832上的压降经R825、R826分压后加于TEA2261③脚，当开

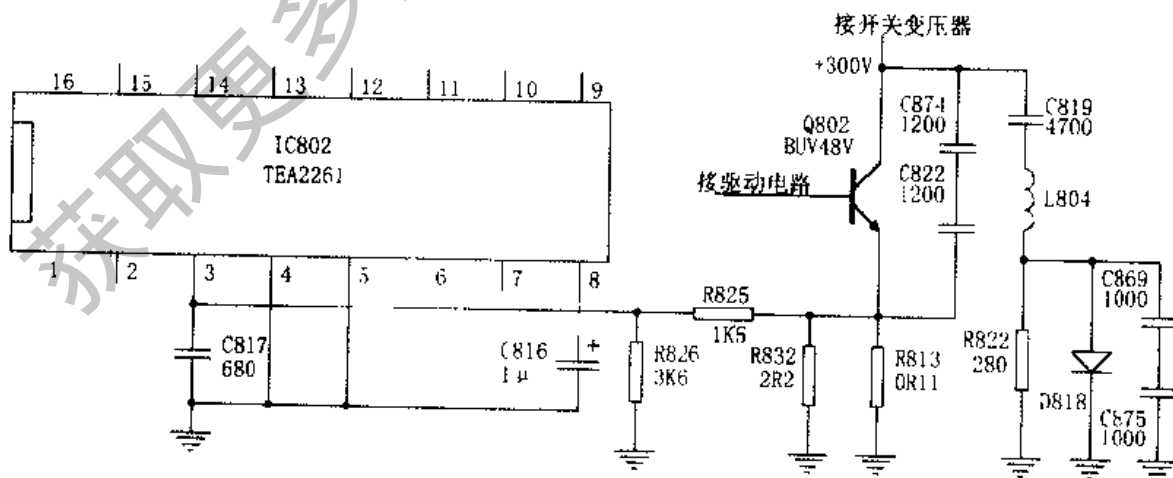


图5-17 开关管保护电路

关管过流时，③脚电压为0.5~0.9V，此时⑧脚对C816充电。在充电过程中，若开关管过流消失，则C816放电，开关电源处于正常工作状态。若开关管继续过流，使C816两端的电压充至超过2.55V时，TEA2261⑭脚输出的开关脉冲被抑制，使开关电源处于过流保护状态。

(2) 开关管消振电路

在TEA2261内部电路中设有多种保护电路，但开关管工作于高电压、大电流、感性负载的条件下，仍需另加保护电路。在Q802集电极回路中所接的C874、C822、

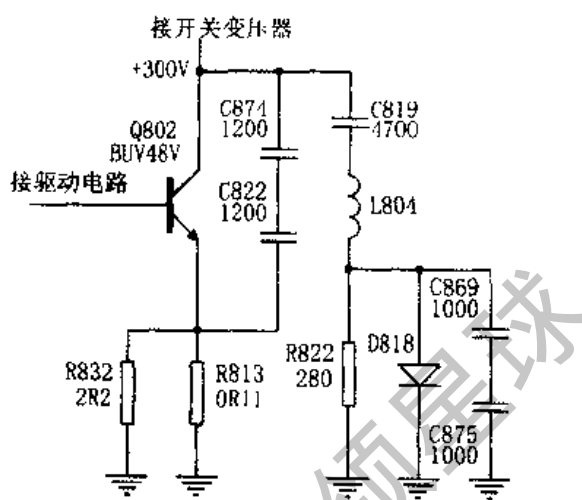


图5-18 开关管防振电路

C819、L804、C869、C875、D818、R822等即为开关管消振电路，见图5-18。该电路可消除开关管集电极电路中的振荡，吸收集电极电路中的尖峰脉冲，使开关管Q801得到可靠的保护。

(3) 过压保护电路

过压保护电路，见图5-19。其中，TEA2261⑩脚的正常供电电压是12V左右。刚开机时，由R804、TH803、D808、R806、C811、C809、C826等整流滤波后在⑩脚加上10.3V以上的供电电压。当开关电源工作正常以后，由开关变压器T801⑧~⑨绕组中的感应电压经D810、C811整流滤波后给⑩脚供电。若该脚电压超过15.7V，则TEA2261内部过压保护电路被启动，从而将⑭脚输出的开关脉冲切断，开关电源处于过压保护状态。

(4) 欠压保护电路

欠压保护，也是通过TEA2261内部保护电路来实现的，见图5-19。具体说，若TEA2261⑩脚电压低于7.4V时，则TEA2261内部欠压保护电路被启动，⑭脚输出的开关脉冲被切断，致使开关电源处于欠压保护状态。不过，这里需注意的，当上述保护电路动作后，开关电源处于保护状态，各路输出电压均被关闭。这时需将电源开关断开后重新闭合，使TEA2261⑩脚电压降至5V以下，开关电源才能重新启动。

另外，TEA2261⑧脚外接电容C816在开关电源工作时不断被充、放电，C816上的电压达到2.6V时开关电源便被关闭。因此，电容C816的质量问题很重要，C816容量减小或开路，都会引起保护电路误动作。

2.2.8 待机电路

待机电路由Q851、Q852、IC802、T802及周边元件组成，见图5-20。

辅助电路1由4只二极管D817~D821和C813、R811并联的电路组成，见图5-22。
 辅助电路1的作用是：当TEA2261⑭脚输出为正极性脉冲时，该脉冲经C813

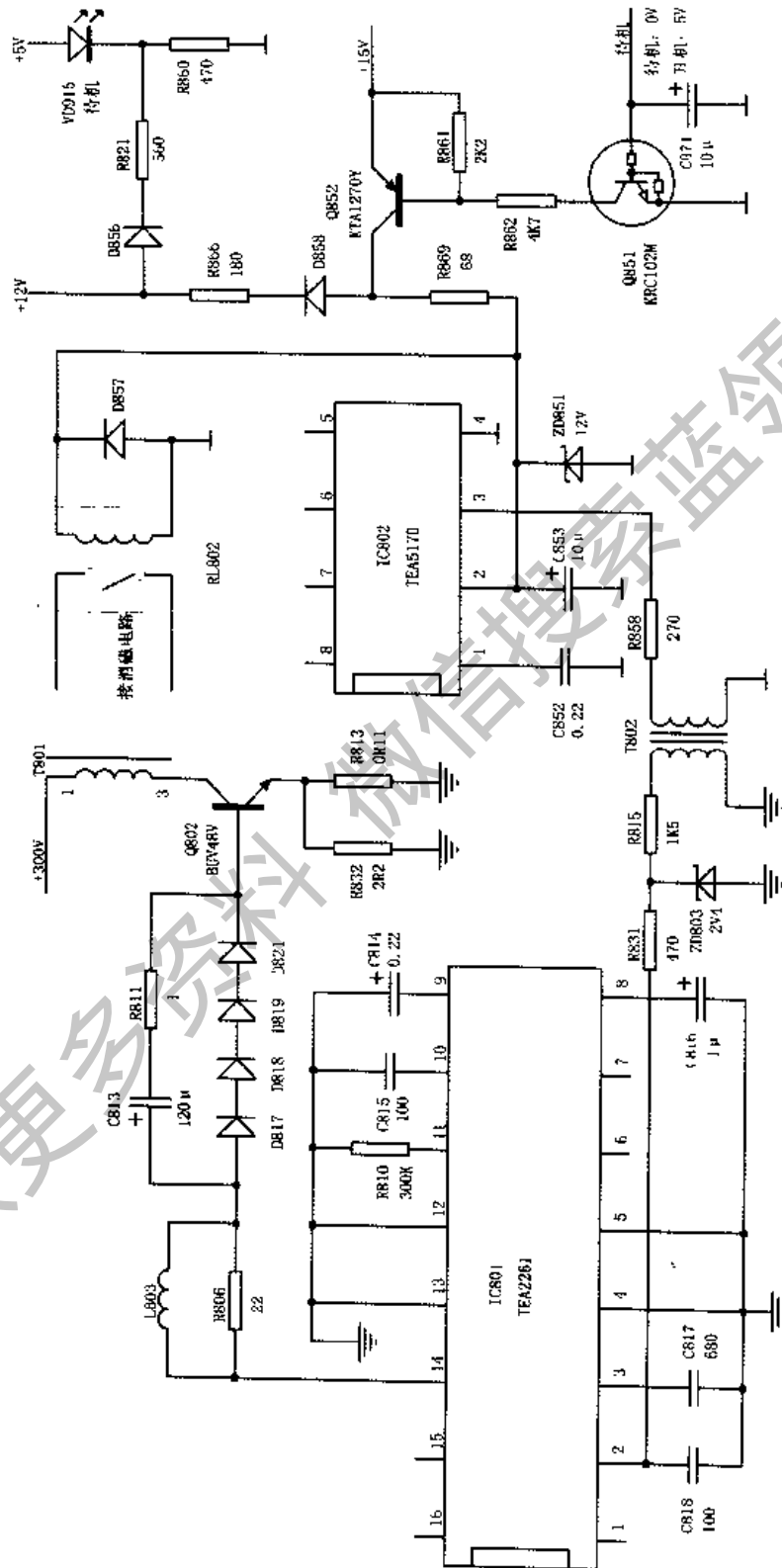


图5-20 待机电路

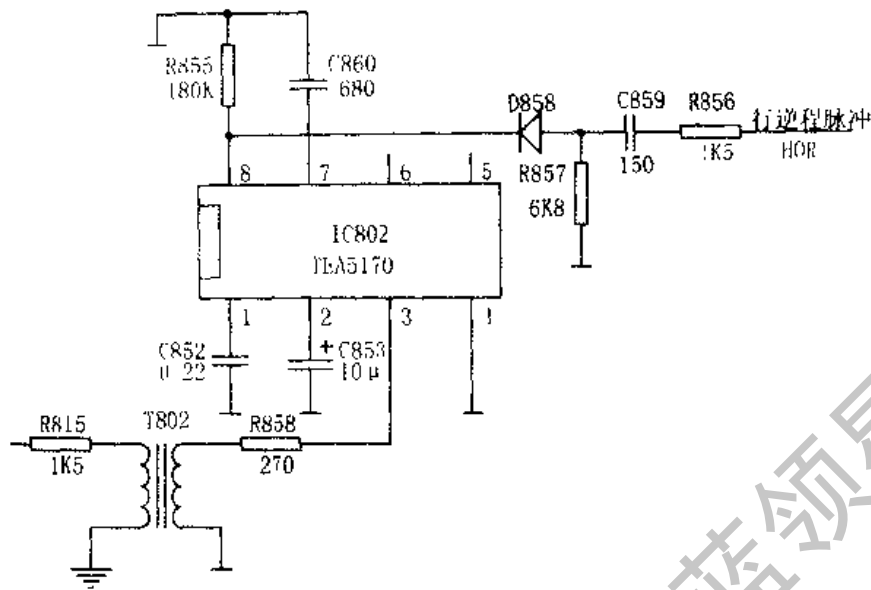


图5 21 同步电路

及D817~D821加至开关管Q802基极，使其饱和导通。同时C813被充电，极性是左正右负，幅度为1只二极管的压降之和，约为2.1V。当TEA2261⑭脚输出为负极性脉冲时，D817~D821截止，而C813上的2.1V电压的正极相当于接Q802的发射极，负极接Q802的基极，使开关管Q802迅速截止。

(2) 辅助电路2

在TEA2261电路中，设置了由Q801组成的辅助电路2，见图5-23。

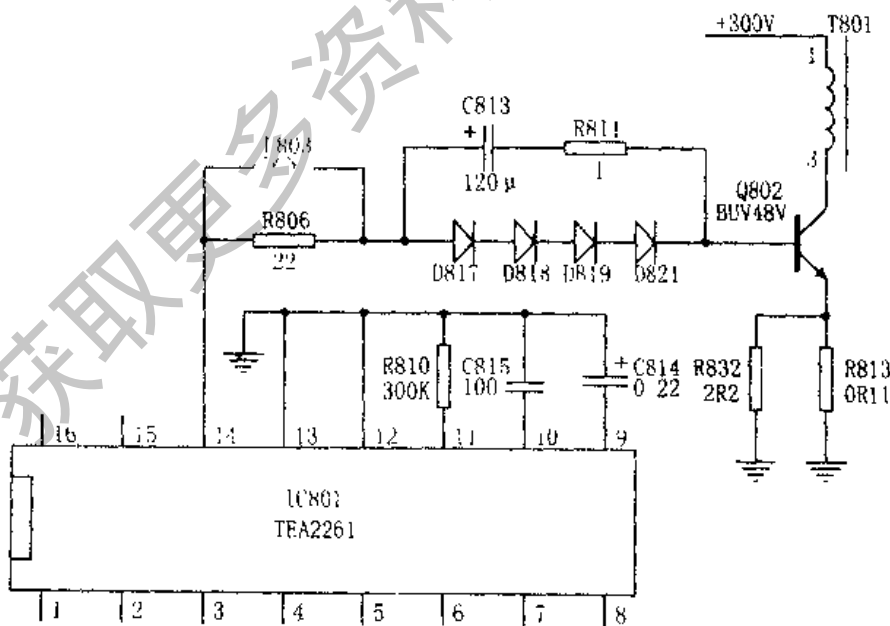


图5 22 辅助电路1

开机后，主机电路尚未稳定，此时C812上的电压较低，不足以使Q801导通，TEA2261⑭脚输出的开关脉冲频率由R810、C815决定，频率较低。主机电路稳定后，C812上的电压已升高，使Q801饱和导通，于是R821

与R810并联,阻值减小,使TEA2261输出的开关脉冲频率升高。

2.3 牡丹64C1B型开关电源故障检修实例

2.3.1 牡丹64C1彩电开关电源无+B(130V)主电压输出

【分析与检修】开关电源无输出电压,分析其原因:一是整流滤波电路有故障;二是电源振荡电路有故障。测量开关管Q802、保险管F801没有损坏,说明开关变压器T801和集成电路TEA2261无短路故障。通电测量滤波电容C808正端和开关管Q802集电极,没有300V的直流电压,说明故障出在整流滤波电路或进线滤波电路。检查全桥整流组件D801~D804上有220V交流电,说明造成无300V直流电

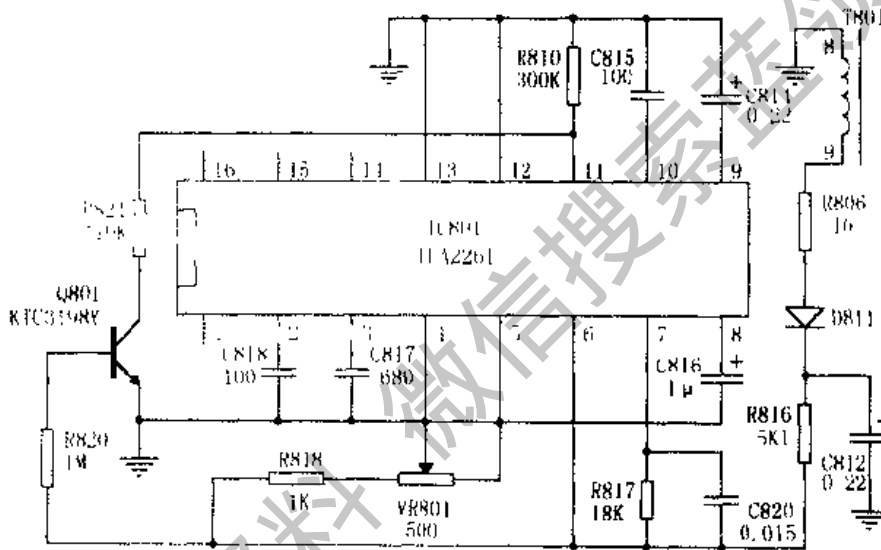


图2-23 辅助电路2

压输出的原因是由全桥整流电路所致。检查全桥电路及周围元件,发现限流电阻R801开路。更换R801故障排除。

【结论】故障部位及元件:开关电源中的R801开路。

2.3.2 牡丹64C1彩电开机+B电压在20~50V间变化

【分析与检修】+B电压有输出,说明启动电路能给振荡电路提供工作电压,开关电源振荡电路能进入振荡状态。+B电压在20~50V间变化,说明电源振荡电路工作不稳定。测量TEA2261⑩脚电压只有8.5V(正常值为10.5V左右),且在跳变;测量⑩、⑪、⑮脚电压也在跳变,说明电源启动电压低是造成TEA2261不能正常工作的原因。启动电路由R804、T803、D803、ZD801、R806、ZD802、C811、C826、C809等组成。检查电源启动电路部分元件,发现R804阻值变大。更换后,电源工作正常。

【结论】故障部位及元件:开关电源中的R804阻值变大。

2.3.3 牡丹64C1彩电开机+B电压正常,开关电源几次,电源输出+B电压为0V,一会儿+B电压又正常

【分析与检修】-B电压正常时,测量TEA2261各脚电压正常,说明TEA2261、电源启动电路工作正常,造成此故障的原因可能是开关管Q802周围电路及开关变压器T801有故障。更换开关变压器故障未排除,检查Q802周围器件,发现R813烧断、R832阻值变大,从而造成过流保护电路误动作,使电源停止工作。更换R813、R832后故障排除。

【结论】故障部位及元件:开关电源中的R813、R832损坏。

2.3.4 牡丹64C1彩电空载时,开关电源输出的+B电压正常,接上负载后,130V电压有时降为0V

【分析与检修】由于空载时开关电源有+B电压输出,说明开关电源启动电压形成电路及振荡电路和开关变压器、稳压电路基本上工作正常,引起该故障的原因有可能是过流检测电路或TEA2261性能不良。接上负载,当故障出现时,测量TEA2261⑮、⑯脚电压正常。检查TEA2261⑩、⑪脚外接元件正常,说明TEA2261内激励脉冲形成电路工作正常。测量⑭脚无脉冲信号输出,说明开关电源有可能存在过流、过压等故障。该集成块③脚为过流检测端,③脚存在过流时,经TEA2261内电路判定后,向③脚外脚接电容C816充电。当C816上电压超过2.5V时,迫使TEA2261⑭脚停止输出激励脉冲信号。空载时测量③脚无电压,接上负载,测量③脚上有0.5V的电压,且③脚上也有充电电压,说明③脚外电路存在故障。检查③脚外接元件C817、R825(1K5)、R826(3K6)、R813(2R2)、R832(0R1),发现电阻R813开路,R832阻值变大到0.3Ω。更换R813、R832,故障排除。

【结论】故障部位及元件:开关电源中的R813、R832损坏。

2.3.5 牡丹64C1彩电开机烧开关管

【分析与检修】开机烧开关管,说明瞬间有大电流通过开关管。分析造成开机即损坏开关管的原因:一是行扫描电路存在过流现象;二是开关电源中过流检测电路存在故障;三是TEA2261⑭脚与开关管基极之间的电路存在故障;四是集成块TEA2261本身性能不良。检修时,首先测量+B电压端对地电阻,正常时为10kΩ左右,24V端对地电阻为2kΩ左右。若测得+B电压端对地电阻正常,说明行输出电路工作正常,造成开机即损坏开关管的原因是开关电源中元件存在故障。检修该故障时,不要将损坏的开关管更换后,就通电试机,还应检查TEA2261和③、⑭脚外接元件C817、R825、R826、R813、R832、L803、R806、D817~D822。在确认上述外接元件无故障后,将TEA2261⑭脚断开,测量TEA2261⑮、⑯脚工作电压,正常时启动电压为10.5V。用示波器测量⑩、⑪脚产生的锯齿波信号周期及幅度(正常值周期为64μs,幅度为2Vpp),正常。关掉电源开关,再接通EA2261

⑩脚，并快速通电，迅速测量+B电压，电压很高，说明故障出在开关变压器。更换开关变压器后开机，整机工作正常。

【结论】故障部位及元件：开关变压器损坏。

2.3.6 牡丹64C1彩电开机“三无”

【分析与检修】接通电源，首先检查T401（行变压器）③脚电压为0V，而正常值为-120V。将P851拔下，测量+120V输出端，仍无120V电压。测量C808滤波电容正极300V电压正常。再检查，发现IC801（TEA2261）⑤脚电压异常（正常值为12V），经检查是R805（10Ω/7W）开路。由于R805开路，造成+12V电压无法供给IC801（TEA2261）内部输出管的集电极，造成IC801④脚无PWM脉冲输出，则开关管Q802不工作，使主开关电源无输出电压，从而造成开机“三无”故障。更换R805后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的R805开路。

2.3.7 牡丹64C1彩电开机“三无”

【分析与检修】经检查发现保险管F801已熔断；检查整流二极管D801~D804正常。测量Q802各脚对地电阻均为0Ω，说明Q802已击穿。再测量IC801（TEA2261）⑥脚对地电阻为2kΩ左右（正常值为5.5kΩ），说明TEA2261已损坏。由于TEA2261⑥脚内部发生短路问题，使得④脚输出的PWM脉冲占空比变大，烧坏Q802（BUV48V）、F801。更换Q802、F801、IC801后开机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的TEA2261及Q802损坏。

2.3.8 牡丹64C1彩电开机时收看正常，但有“吱吱”尖叫声，不久变为“三无”

【分析与检修】检查保险管F801已熔断；再检查开关管Q802已击穿；测量IC801（TEA2261）对地电阻值异常。测量IC801②脚，无TEA5170③脚输出的PWM脉冲。检查IC802（TEA5170）②脚为0V，正常时应为12V。最后查出电容C853击穿。由于C853击穿，IC802无供电不工作，稳压和同步两种信号均不能反馈到IC801，致使IC801工作不正常而损坏，并使Q802、F801损坏。更换Q802、IC801、F801、C853后开机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的C853、Q802、IC801损坏。

2.3.9 牡丹64C1彩电开机时有尖叫声，时间稍长即出现“三无”

【分析与检修】经检查保险管F801已熔断，测量Q802（BUV48V）已击穿，检查IC801（TEA2261）也已烧坏。更换F801、Q802、IC801后开机，图像和伴音正常，但不到一分钟保险管又烧断，Q802再次击穿。再检查其周边元件，发现C813击穿。分析其原因，是因为在Q802饱和导通时，C813被充电到4只二极管饱和压降之和。此电压作为Q802的偏压，在Q802由饱和导通转为截止时，使Q802迅速

截止。当C813击穿后，Q802不能迅速截止，集电极电流增大，以致损坏。更换Q802、C813后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的C813、Q802击穿。

2.3.10 牡丹64C1彩电光栅变大

【分析与检修】开机检测130V电压已升高到140V。拔下P851后，电压仍高，且调节VR851不起作用。测量IC802（TEA5170）⑤、⑥脚电压异常，断开⑤、⑥脚后电压正常，说明VR851周围元件有问题。检查周围元件，发现R852（130k Ω ，1/2W）阻值变大，使电源电压升高，造成光栅变大。更换R852后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的R852阻值变大。

2.3.11 牡丹64C1彩电开机“三无”

【分析与检修】首先检查开关电源输出插座P851/3端130V电压和P852/9端24V电压，均正常。再检查行输出管也正常。测量行激励管V530（2SC2383）集电极电压为5V（正常为14V）。关机后测量V530正常。检查行推动变压器T530已损坏。由于T530损坏，使行推动级V530无法推动行输出级V531正常工作。更换T530后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行推动变压器T530损坏。

2.3.12 牡丹64C1彩电刚开机时光栅枕形失真，不久行幅变窄，时好时坏；几分钟后烧行输出管、电源开关管和保险管

【分析与检修】更换行输出管V531、保险管F801后，拔下插座P851，断开130V负载，测量130V电压正常，说明故障出在行输出电路。经检查发现行逆程电容C534（0.047 μ F）已损坏。更换C534后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行逆程电容C534损坏。

2.3.13 牡丹64C1彩电开机后“三无”

【分析与检修】测量B电压只有70V左右（正常值为130V）。拔下插座P851，测量B电压为130V正常，说明故障出在行电路中。关机后测量VD530、VD531，发现VD530、VD531均已击穿。因为VD530、VD531击穿后，行输出管集电极对地短路，从而将130V对地短路，故开关电源不能工作。更换VD530、VD531后开机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：行电路中的VD530、VD531短路。

2.4 牡丹64C1B型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

第6章 TCL 系列彩电开关电源

1. TCL2968型开关电源

1.1 TCL2968型开关电源的特点及应用

TCL2968型开关电源的特点是：采用开关电源专用集成电路STR-S6309和SE140N，具有电路结构简单，工作电压范围宽（160~260V），输出电压稳定，安全性能好，成本低等特点。在待机状态时，开关电源工作于轻载状态，各输出电压下降为正常值的1/6，省去了待机电源。

TCL2968型开关电源的应用情况，参见附录“TCL牌彩色电视机机心-电源对照表”。

1.2 TCL2968型开关电源的工作原理

下面以TCL2968SZ型电视机为例，介绍TCL2968型开关电源的工作原理。

TCL2968型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关振荡电路、恒流驱动电路、稳压电路、保护电路、次级输出电路、待机控制电路等几部分组成，其结构方框图见图6-1。

1.2.1 市电输入电路

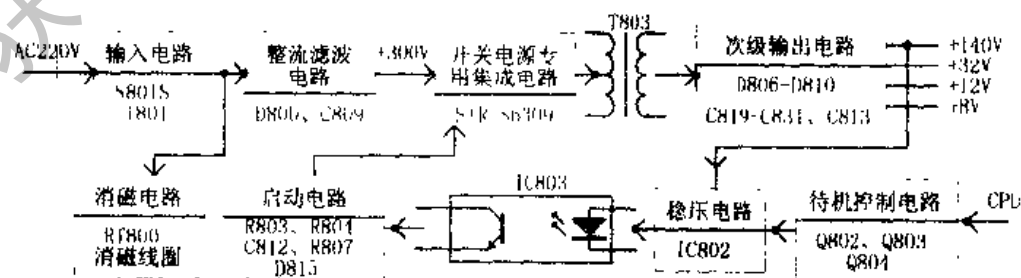


图6-1 TCL2968型开关电源结构方框图

市电输入电路，见图6-2。

交流市电经电源开关S801S、交流保险管F801S后进入由C801S、R801S、T801、C802、C803组成的共模滤波器，滤除由市电引入的干扰后送入整流电路和消磁电路。R801S是C801S的洩放电阻，在关机后将C801S中的电荷洩放掉。

1.2.2 消磁电路

TCL2968型开关电源的消磁电路采用了普通三端消磁电路，见图6-3。

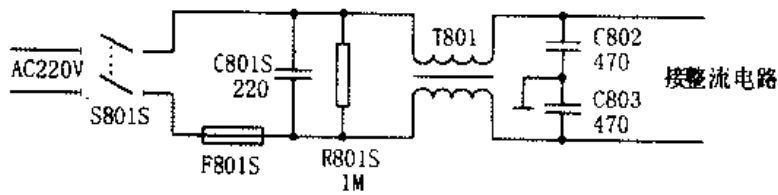


图6-2 输入电路

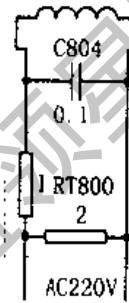


图6-3 消磁电路

1.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路，见图6-4。

该电路由桥堆D800构成桥式整流电路，C805~C808可防止开机时滤波电容产生的浪涌电流，还可消除交流市电引入的干扰。C809、C810是滤波电容，经整流后在C810两端将得到约300V的直流电压。R802为限流电阻，可限制

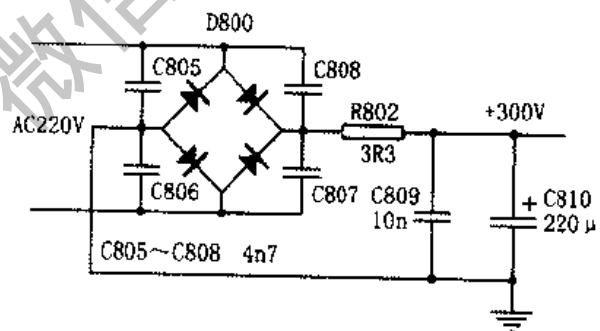


图6-4 整流滤波电路

开机时的浪涌大电流。当直流负载短路时R802即熔断，使整流桥堆得到保护。

1.2.4 开关电路

TCL2968型开关电源与康佳06型开关电源一样，采用了开关电源专用厚模集成电路STR-S6309（IC801）来担任开关振荡任务。由STR-S6309构成的开关电路，如图6-5所示。其中，STR-S6309的①、②、③脚分别为内部开关管V1的集电极、发射极、基极。

+300V直流电压，一路经开关变压器T803⑧~④绕组加至IC801①脚内开关管V1的集电极；另一路由R803A、D815稳压，形成16V电压，再经启动电阻R803、R804加至IC801③脚内开关管V1的基极，而开关管V1发射极经IC801②脚由R811接至热地端。于是开关管V1启动导通。开关管V1导通后，集电极电流流经开关变

压器T803③~④绕组,并在其他绕组中产生感应电压。此时,在开关变压器T803反馈绕组中产生①端为正②端为负的感应电压,经R807、C812耦合到开关管V1的基极,使V1中电流进一步增大,并迅速进入饱和状态。与此同时,T803①端的正电压由IC801⑤脚加于IC801内部V4基极,V4的发射极经V1的基极-发射极接至T803②脚的负电压端,于是V4饱和导通,使C814正端的电压通过V4加至V1基极(参见图6-6),结果必然使V1导通速度加快。

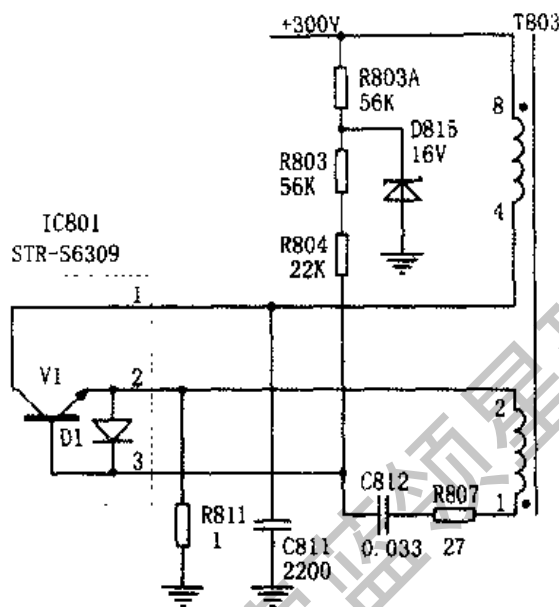


图6-5 开关电路

IC801内部开关管V1饱和导通后,+300V直流电压相当于直接加于开关变压器T803③~④端,V1集电极电流呈线性增长,此时各绕组中的感应电压为恒定值,开关变压器进入储存磁场能量阶段。同时,开关变压器T803次级各绕组中感应电压的极性使各整流二极管处于截止状态,各输出端电压由各自的滤波电容器提供。

在V1饱和和导通期间,由于C812被充电,其负端使V1基极逐渐变负,V1基极

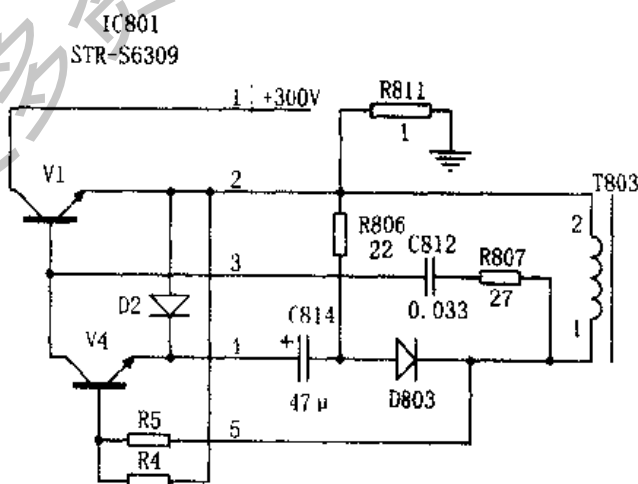


图6-6 恒流驱动电路

电流、集电极电流开始减小。此时开关变压器T803各绕组中的感应电压的极性发生反转,其中开关变压器T803反馈绕组中①端为负②端为正的感应电压,经R807、C812加于IC801③脚内V1基极,使开关管V1集电极电流减小,并迅速截止。

V1截止后,C812通过R807、T803①~②绕组、IC801②脚、IC801内部D1、IC801③脚放电,使开关管V1基极电压逐渐变正。同时,+300V电压也通过启动电路R803A、D815、R803、R804使V1基极电压回升。于是开关管V1又重新启动,并重复前述过程,开关管便工作于开关状态。

在IC801内部开关管V1截止期间,开关变压器T803次级绕组中的感应电压的极性使次级各整流二极管导通,于是在次级各滤波电容器上分别得到+140V、+65V、+32V、+12V、+8V的直流电压。此时开关变压器T803中的磁场能将转变为电场能。

1.2.5 恒流驱动电路

恒流驱动电路由IC801内部的V4和C814、R806等组成,见图6-6。

在V1截止期间,T803①~②绕组中的感应电压经IC801内部的D2整流,C814滤波,为IC801内部的V4提供工作电压。具体路径是:T803②端→IC801②脚→IC801内部D2→IC801④脚→C814→D803→T803①端。C814上电压的正极经IC801④脚加于内部V4集电极,负极经R806、IC801②脚加于内部开关管V1发射极。

在V1饱和期间,开关变压器T803①~②绕组中将产生①端为正②端为负的感应电压。①端电压经IC801⑤脚内部的R5接至V4基极,②端电压经V1发射结加至V4发射极,于是V4饱和导通。此时,C814正极经V4的c-e极、V1的b-e极、R806放电,放电电流大小取决于R806的阻值,基本上是恒定的。而V4的发射极电流流入开关管V1基极,是影响V1由截止转为导通的重要因素。

在电视机开机时,C814上电压的建立需要一段时间,因此V4的导通也有一段延迟时间。这时V1基极的驱动电流仅由启动电路和反馈电路提供,数值较小,使V1处于“软启动”状态,启动更为安全。

1.2.6 稳压电路

稳压电路由IC802、IC803、Q801及IC801内部的V2等组成,见图6-7。其中,IC802(SE140N)是采样、基准、比较放大专用集成电路。

在V1截止期间,T803①~②绕组中的感应电压经IC801内部D3整流,C815滤波,得到约-6.8V的电压作为IC803及Q801的工作电压。其路径是:T803②端→R811→热地端→R810→C815→R812//R812A→IC801⑨脚→IC801内部D3→IC801⑤脚→T803①端。

当+140V升高时,IC802①脚电压也升高,经IC802内部采样、基准、比较放大后,使②脚电压降低。于是光电耦合器IC803内部发光二极管的发光强度增大,导致内部三极管导通程度增大,内阻减小。由于IC803内部三极管与R814并联后

再与R825//R825A串联，作为Q801的偏置电阻，接于-6.8V电压与Q801基极之间，所以IC803内部三极管内阻减小会使Q801的偏置电阻减小，导通程度增大，内阻减小。又由于Q801集电极经R813A//R813接至-6.8V，Q801内阻减小后将使IC801内部V2（PNP管）基极变负，所以V2导通程度增大，内阻减小，将开关管V1基极

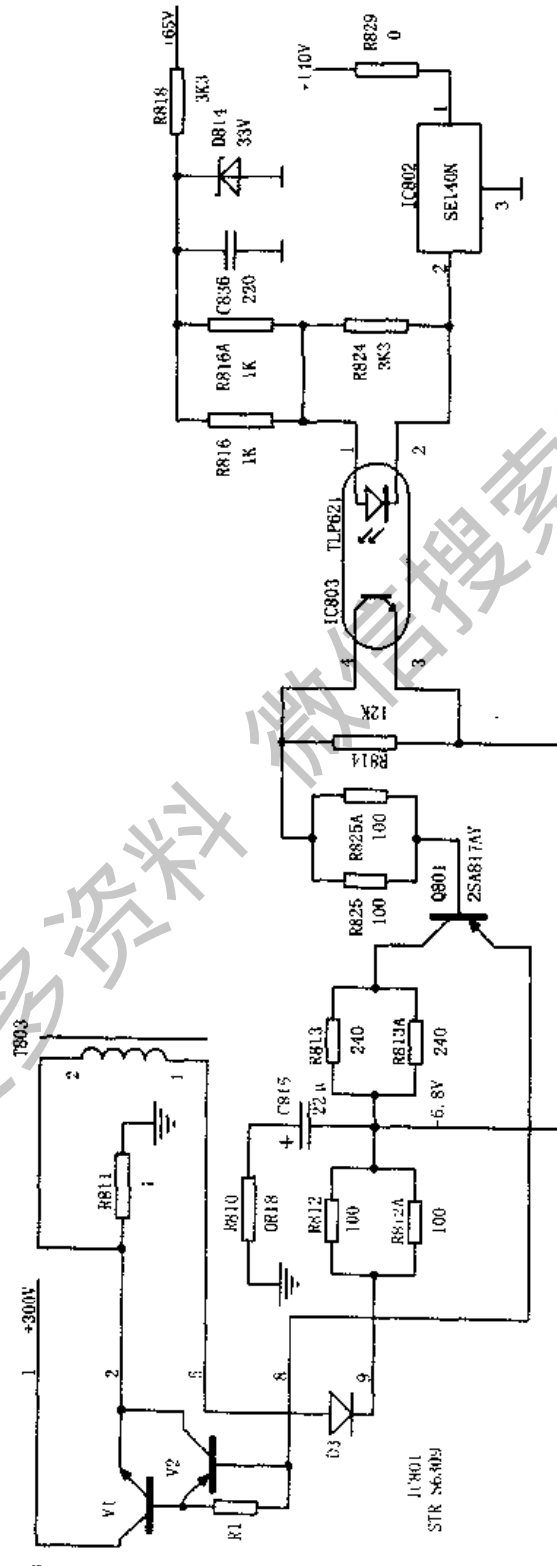


图6-7 稳压电路

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

电流分流,使V1导通时间缩短,结果开关变压器T803储能减少,次级输出电压下降。

反之,当+140V电压降低时,经过与上述相反的稳压过程,使输出电压升高回到140V,达到了稳压的目的。

1.2.7 保护电路

(1) 过流保护电路

过流保护电路由R811、V2、V3等组成,见图6-8。其中,R811是IC801内部开关管V1发射极负反馈电阻,同时也是V1过流检测电阻。V1电流增大时,R811上的电压降升高,当其超过0.7V时,经R2使V3导通;V3导通又使V2导通;V2导通后将对V1基极电流分流,且V1过流越大,V2分流越多,使开关管V1集电极电流受到了限制。

(2) 过压保护电路

过压保护电路是由稳压系统来保证的,见图6-7。

如果输出电压发生过压现象,经采样放大集成电路IC802处理后,②脚输出电压降低,必然导致光电耦合器IC803中的发光二极管亮度增强,使IC801内部V2的内阻减小,结果开关管V1导通时间缩短,使输出电压下降。

(3) 开关管保护电路

IC801中的开关管V1在饱和导通时通过的电流很大,在截止时集电极承受的电压很高,因此是最容易损坏的器件,有必要加以保护,见图6-9。

V1集电极与热地端之间有C811、L814。它们的作用是吸收V1截止瞬间出现的瞬间尖峰高压,防止V1被击穿。

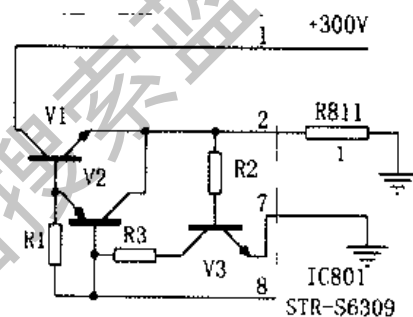


图6-8 过流保护电路

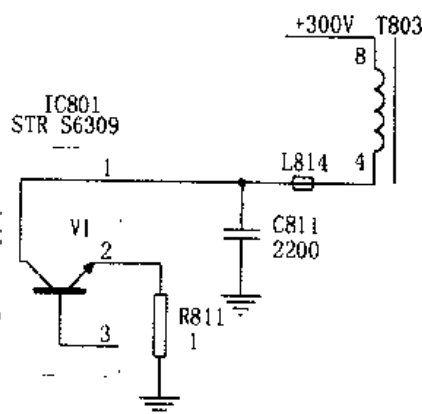


图6-9 开关管保护电路

1.2.8 次级输出电路

次级输出电路,如图6-10所示。其中,T803 ⑩~⑪绕组中的感应电压经D807整流,C819、C820滤波,输出+140V主直流电压(R830是C820的洩放电阻,在关机后将C820上的电荷洩放掉);T803 ⑬~⑭绕组中的感应电压经D808整流,C822、C823滤波,输出+65V直流电压;T803 ⑫~⑬绕组中的感应电压经D809整流,C825、C826滤波,输出+8V直流电压;T803 ⑮~⑯绕组中的感应电压经D810

整流，C828、C829滤波，输出约12V直流电压，并经Q804、D812、C832等稳压后，输出+12V稳定电压；T803⑩~⑨绕组中的感应电压经D806整流，C831、C813滤波，输出-32V直流电压（R833为限流保护电阻。当+32V负载过流时熔断，以保护+32V电源）。

1.2.9 待机控制电路

待机控制电路由Q803、IC802、IC803、Q801、IC801及周边元件组成，见图6-11。

按下电视机电源开关后，电视机即进入待机状态。此时CPU的电源（POWER）控制端输出为5V高电平，于是Q803饱和导通，将D811负极接地，致使SE140N失去稳压作用。同时，IC803内部发光二极管发光强度增强，内部三极管饱和导通，将R814短路，使Q801饱和导通，并经R813A//R813将C815负端的-6.8V电压送至IC801内部V2基极。于是V2也趋于饱和导通，将开关管V1基极电流大量分流，使V1振荡工作于低占空比状态下（即饱和时间大大短于截止时间）。由于开关管

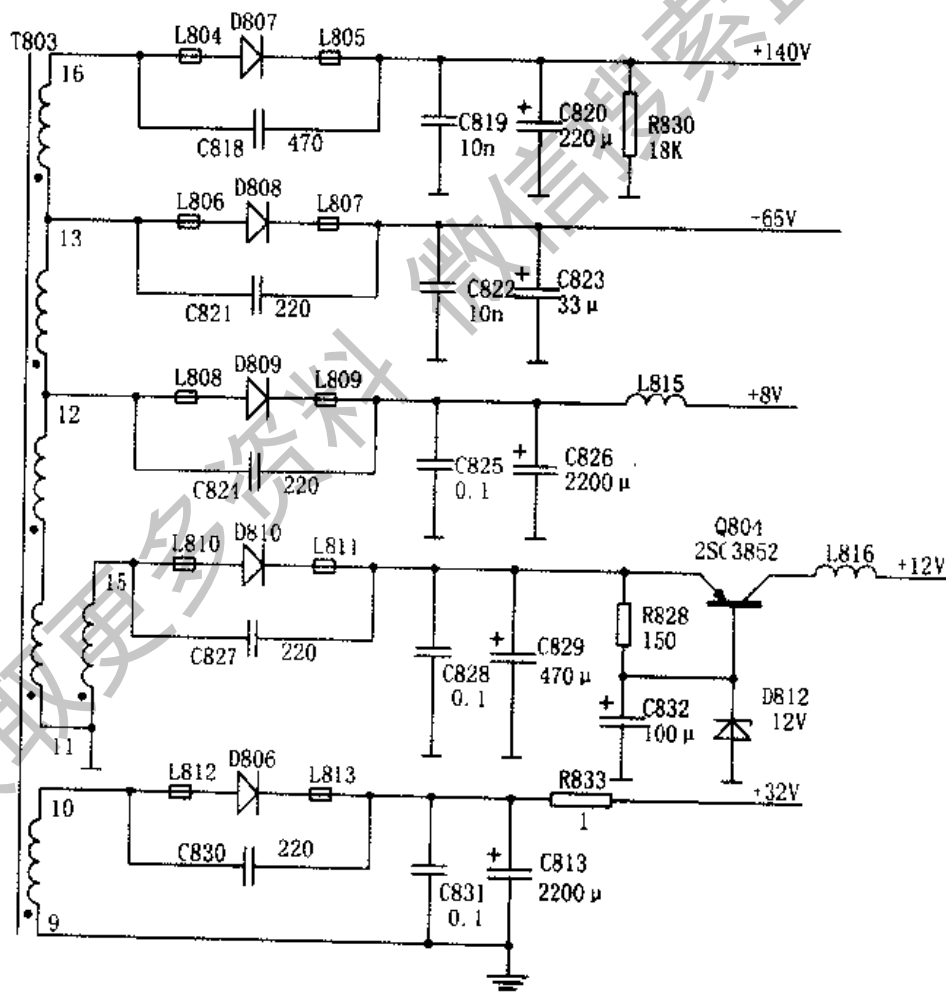


图6-10 次级输出电路

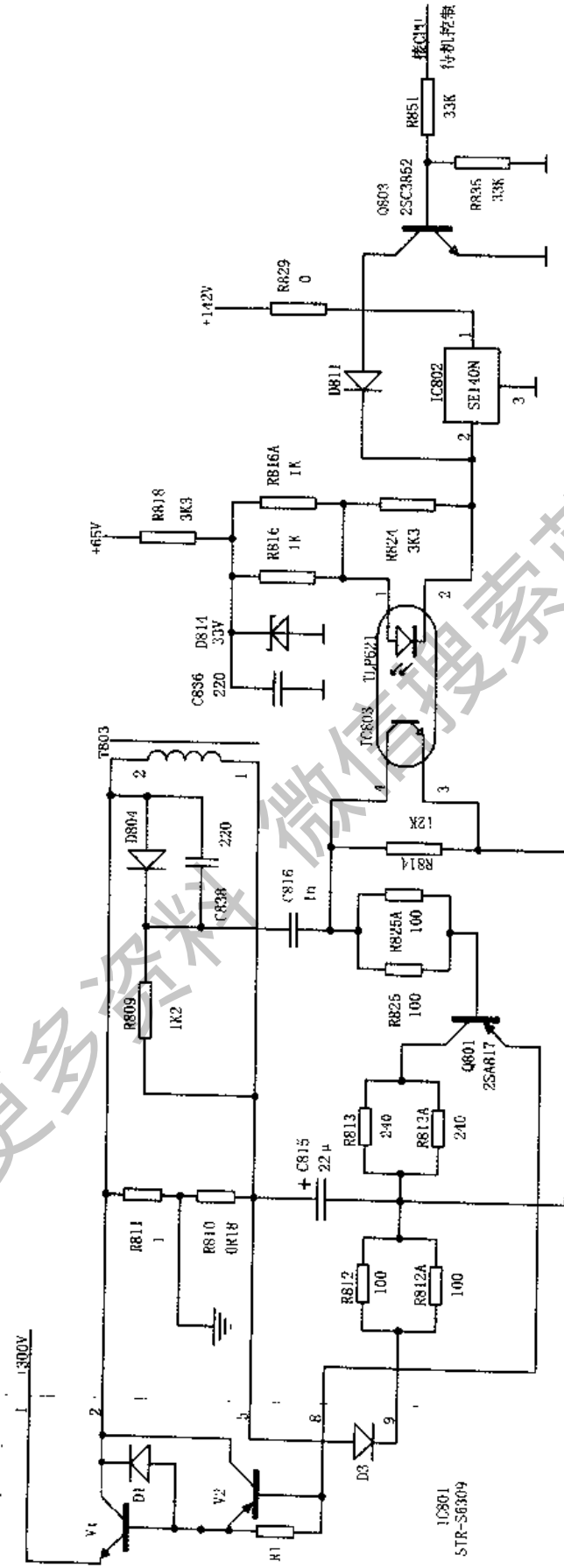


图6-11 待机控制电路

V1 工作于低占空比状态，所以开关变压器次级输出电压均大大下降，+140V 降为 25V 左右，+65V 降为 9V 左右，+12V 降为 1.5V 左右，+32V 降为 5V 左右，使开关电源的功耗大大降低。

在待机状态时，原 +12V 降为 1.5V，无法向 CPU 提供 5V 电压。但此时降为 9V 的电压由 P002/3 端送出，替代原 +8V 电压的作用，保证了 CPU 的正常工作。同时，此 9V 电压还在待机时向 Q803、IC803 二极管部分提供电源电压。

在待机状态下，若要使电视机进入收看状态，需按下遥控器上的电源键，此时 CPU 的电源控制端输出为 0V 低电平，使 Q803 截止，D811 不影响 IC802 的稳压作用，故开关电源进入正常工作状态。

1.3 TCL2968型开关电源故障检修实例

1.3.1 TCL9529H 彩电开机“三无”

[分析与检修] 测量开关电源部分 142V 输出端电压高达 200V。立即关机后，拆下电源板，用 75W 电烙铁作假负载，并用导线将待机控制放大管 Q803 基极与地短接，通电测量假负载两端电压仍很高，断定开关电源自身有故障。关机后在路检测 IC901 电源厚膜集成块 STR-S6309 各引脚间电阻，发现⑤、⑨脚间已击穿短路。将 IC801 ⑨脚齐印制板根部剪断，将一只二极管（可用 1N4007 等）正极焊在 IC801 ⑨脚焊盘上，负极焊在 IC801 ⑤脚上。试机，142V 主电压恢复正常，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源厚膜集成电路 STR-S6309 损坏。

1.3.2 TCL9529Z 彩电开机“三无”，电源指示灯亮

[分析与检修] 测量开关电源 142V 主输出电压只有不到 20V。关机，测量 142V 输出端对地电阻正常。接上假负载后试机，主输出电压仍很低，断定故障出在开关电源自身。测量开关电源滤波电容 C810 两端 300V 电压正常。关机检查 IC801 电源厚膜集成电路 STR-S6309 各引脚外围元件，发现 R811 的阻值比 1Ω 标称值大，拆下测量已达 11Ω。更换一只 1Ω / 3W 电阻后，故障排除。

注：R811 为 IC801 内部开关管的发射极电流负反馈电阻，用来提高开关管的稳定性，且有过流保护作用。R811 阻值过大，必然导致开关管的输出功率明显减小，带负载能力变差，使输出电压下降。换新时，适当增大 R811 的阻值，可以提高对开关管的保护作用。

[结论] 故障部位及元件：开关电源中的 R811 阻值增大。

1.3.3 TCL2966A 彩电开机“三无”，机内有难闻气味

[分析与检修] 开盖后发现滤波电容 C810 已炸裂，分析其原因这是由于开关电源 142V 主输出电压过高而造成，并引起“三无”。测量行输出管 Q421 极间电阻，发现 c-e 极间击穿，证实了上述判断是正确的。接上 60W 灯泡作假负载进行检查，开机后灯泡亮得刺眼，测量灯泡两端电压，高达 240V，很明显故障出在稳压电路。

经检查并代换采样集成电路 IC802 (SN140N)、光电耦合器 IC803 (TLP621)、Q801 及电源厚膜集成块 IC801 (STR-S6309), 故障依旧, 证明它们无问题。分析该电路, TLP621 直接控制着 Q801 的导通程度, 从而控制 STR-S6309 ⑧、⑨脚之间的电位差, 以实现稳压作用。而 TLP621 内部发光二极管的导通电流, 是由开关变压器 T803 ⑬脚输出的感应电压经 D808 整流、C823 滤波, 再通过 R818、D814 稳压后, 由 R816//R816A 提供的。输出电压升高, 是因为 TLP621 内的导通电流减小引起的。经仔细检查, 发现 R818 已从原来的 $3.3\text{k}\Omega$ 变成 $130\text{k}\Omega$ 左右。将 R818、C810 更换后, 输出电压正常, 换上新行管 Q421 后, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的 R818 变质。

1.3.4 TCL9629B 彩电开机“三无”, 保险管完好

[分析与检修] 测量电源插头两端有正常的阻值, 说明保险管完好。测量主输出电压 142V 端, 只有十几伏。给开关电源接上假负载, 输出电压仍然很低, 说明故障出在开关电源电路。检查 R803、R803A、R804、R807、C812、C814、C815 均正常, 最后检查限流电阻 R810, R810 严重变质。更换 R810 ($0.18\Omega/2\text{W}$) 后开机, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 开关电源中的 R810 变质。

1.3.5 TCL9529 彩电开机“三无”

[分析与检修] 测量开关电源主电压输出端对地电阻只有 2Ω 左右, 说明行负载电路有短路故障。检查行输出管 Q421 已击穿损坏。检查行逆程电容 C422、C409 与 S 校正电容 C407, 发现 C407 漏电。更换行输出管 Q421 与 S 校正电容后试机, 行幅缩小, 呈枕形失真。检查枕形校正电路, 查出放大管 Q405 击穿短路, 电阻 R429 开路。更换后开机, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: 行电路中的 C412 漏电, Q405 击穿短路, R429 开路。

1.3.6 TCL2968 彩电开机“三无”, 指示灯亮

[分析与检修] 红色指示灯亮, 说明电源基本正常, 故障发生在次级电路。检测开关电源次级输出电压均正常, 且 142V 主电压已加至行管集电极上, 只是行扫描电路没有工作。检测行推动电路, 发现行推动管 Q411 基极无驱动电压。沿电路检查, 发现 IC201 (TA8759BN) ⑳脚电压不正常。拆下稳压管 D433 检查, 发现其反向电阻仅 $24\text{k}\Omega$, 稳压性能变坏。更换后开机, 故障排除。

[结论] 故障部位及元件: TA8759 周边的 D433 漏电。

1.4 TCL2968 型开关电源常见故障检修一览表 (见附录 7)

2. TCL9328型开关电源

2.1 TCL9328型开关电源的特点及应用

TCL9325、TCL9328、TCL9329等型号的彩电所采用的开关电源，我们称之为“TCL9328型开关电源”。

TCL9328型开关电源的特点是：

- (1) 采用自激并联方式，全分立件，电路简单可靠，性能良好；
- (2) 具备冷底板结构，使用安全；
- (3) 在待机时采用切断主输出电压的方式，结构简单，工作可靠。

TCL9328型开关电源的应用情况，请见附录“TCL牌彩色电视机机心-电源对照表”。

2.2 TCL9328型开关电源的工作原理

下面以TCL9328型彩色电视机为例，介绍TCL9328型开关电源的工作原理。

TCL9328型开关电源由市电输入电路、开关电路、稳压电路、保护电路、次级输出电路、交流关机电路等几部分组成，其结构方框图见图6-12。

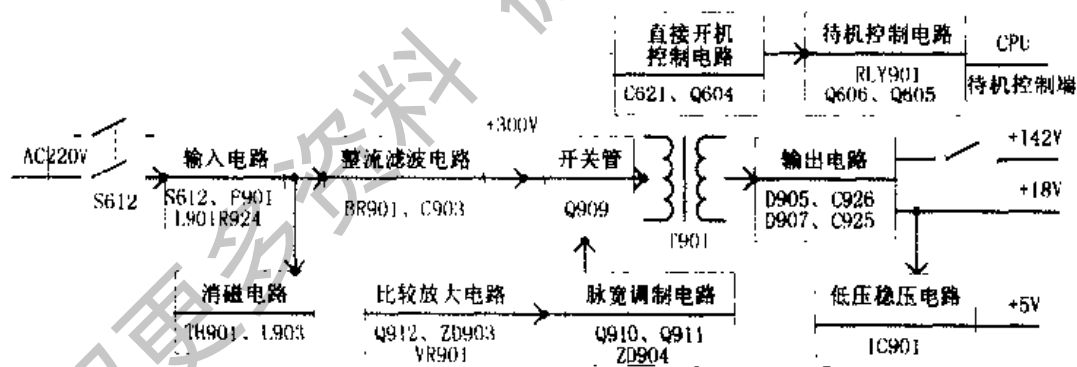


图6-12 TCL9328型开关电源结构方框图

2.2.1 市电输入电路

输入电路由电源开关S612、保险管F901、低通滤波器等器件组成，见图6-13。

保险管F801采用延迟保险，规格为4A。电源开关S612为二组触头。其中一组触头在按下电源开关时闭合，手指离开按键时断开，以便直接进入开机状态。低通滤波器由C901、L901、C902等构成，用以滤除由电源线引入的干扰，同时也可滤除机内开关电源对市电的开关干扰。

2.2.2 消磁电路

消磁电路由消磁线圈L903、消磁电阻TH901组成，见图6-14。每次开机后的几秒内，消磁电阻TH901的阻值由小变大，消磁线圈中便流过由大变小的交变电流，使显像管得到消磁。

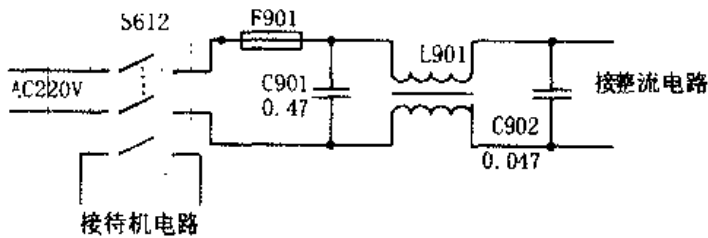


图6-13 输入电路

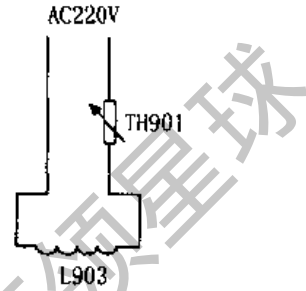


图6-14 消磁电路

2.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路，见图6-15。其中，BR901为桥式整流堆，C903、C904为防浪涌电容，可防止开机时滤波电容C905近于短路而产生的大电流使整流桥堆损坏。R924为限流保护电阻，当+300V负载过流时熔断，使整流电路得到保护。C905为滤波电容，在其两端可得到约300V的直流电压。

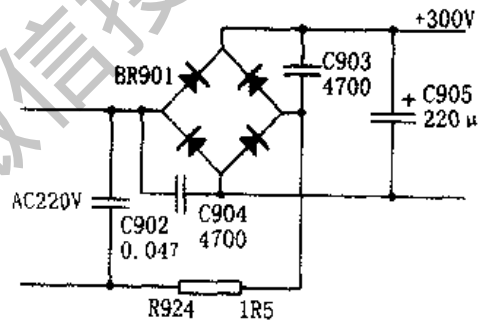


图6-15 整流电路

2.2.4 开关电路

开关电路由开关变压器T901、开关管Q909及周边元件组成，见图6-16。

电源开关闭合后，整流电路输出的300V直流电压一路经开关变压器T901⑧~⑨绕组加至开关管V909集电极，另一路经启动电阻R911加至Q909基极，V909发射极经R912接至+300V负极，即“热地”端。这时开关管Q909导通，其集电极电流由小增大流过T901⑧~⑨绕组，在绕组⑧~⑨中将产生⑧端为正⑨端为负的自感电压。同时，若T901各绕组的同名端与图示一致，则在③~④绕组中也将产生④端为正③端为负的感应电压。该电压正端加至Q909基极，负端经D902、C911、R910、R912加至Q909发射极，使Q909集电极电流进一步增大，形成强烈正反馈，Q909很快饱和导通，集电极电压降至近于0V。

Q909饱和导通后，相当于300V直流电压直接加至⑧~⑨绕组两端，使绕组中的电流呈线性增长，于是开关变压器T901各绕组中的电压基本保持稳定值。此时，

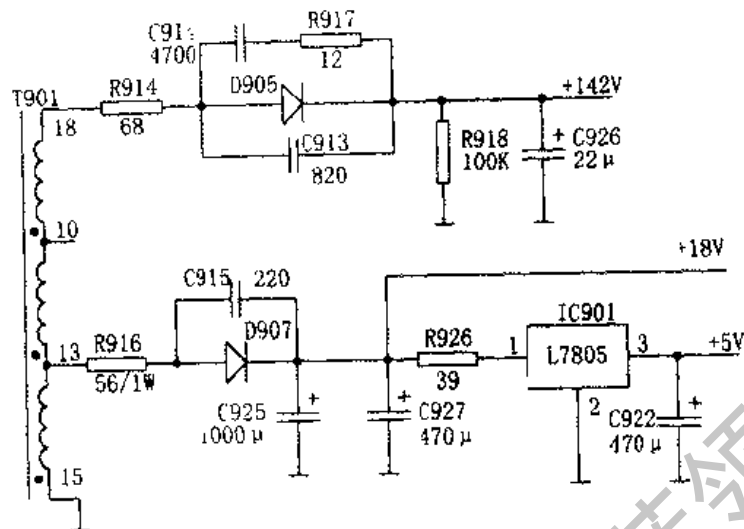


图6-18 次级输出电路

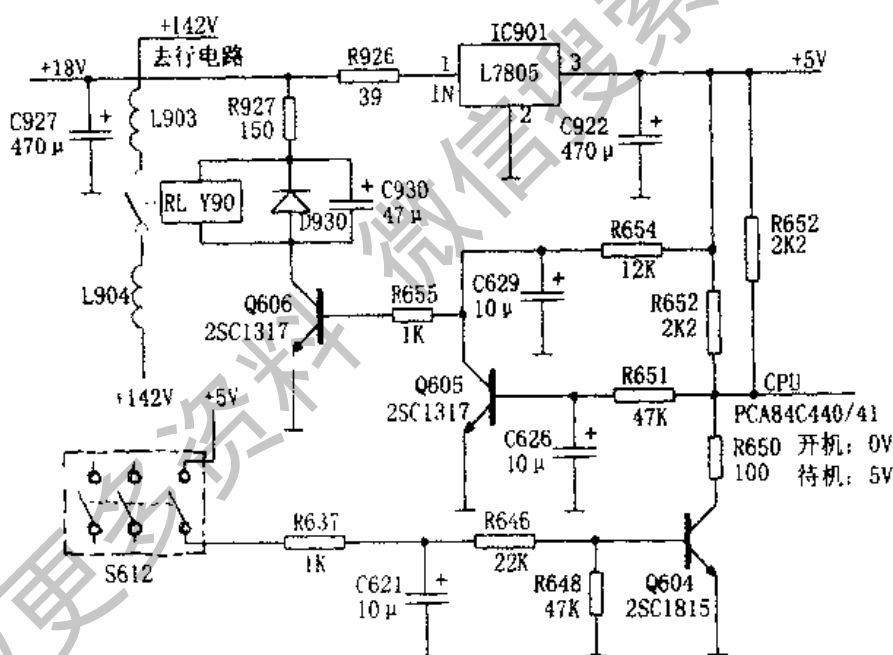


图6-19 待机控制电路

保持饱和导通状态，而继电器触头保持闭合状态，整机则保持收看状态。当手指离开电源开关时，电源开关中的附加触头弹开，Q604截止，对电路无影响。

在收看时若需进入待机状态，可按下遥控器电源控制(POWER)键，此时CPU电源控制端输出5V高电平，使Q605饱和导通，并导致Q606截止，于是继电器线圈断电，触头断开，将+142V主输出电压切断，电视机行电路停止工作，整机便进入待机状态。

整机进入待机状态后，开关电源仍保持正常工作，其+18V电压经IC901(7805)

稳压后输出+5V电压供CPU使用,所以只需再次按下遥控器电源控制(POWER)键,电视机便可进入收看状态。

2.3 TCL9328型开关电源故障分析思路

2.3.1 无+142V输出

当开机后出现“三无”现象时,可先检测开关电源有无+142V主输出电压。若无+142V主输出电压,可先检查开关管Q909集电极有无+300V直流电压。若无+300V电压,可继续检查保险管F901及限流电阻R924是否熔断。若保险管F901熔断,还应检查熔断原因,如整流桥堆BR901、开关管Q909等是否击穿。

2.3.2 +142V偏高

当检测到开关电源主输出电压高于+142V、低于200V时,故障通常发生在采样、基准、放大电路中,如R902开路,Q912截止,R906开路,由于有ZD904的过压限制保护,使主输出电压被限制在160V之内。

当主输出电压超过200V时,故障可能为Q910、Q911开路,C910漏电或容量减小,使输出电压大幅度升高。

2.3.3 +142V偏低

主输出电压低于+142V的故障,既可能是由负载过重引起,也可能是由稳压电路不正常引起。可在待机状态下检测+142V电压,若仍偏低,则应检查稳压控制电路。如R907、R904、R905开路,就会使Q910、Q911更容易导通,而开关管Q909的饱和导通时间就会缩短。又如,当Q912、ZD903、ZD904击穿,就会使主输出电压降至20V以下。当D905或C908击穿,则D905上无电压,此时Q911基极电压很低,故输出电压下降。Q911基极应有5~6V电压,任何引起Q911基极电压下降的故障都会使输出电压降低。当正反馈元件R910阻值增大或D902开路,使反馈不足,也会使输出电压偏低。

2.3.4 待机控制失效

在TCL9328型开关电源中,按下电源开关时,电源开关中的附加触头闭合,电视机进入正常收看状态。若开机后电视机始终处于待机状态,而电源指示灯点亮,说明开关电源中的Q604、Q605、Q606、RLY901、IC901等可能发生故障。若指示灯不亮,可能是CPU无+5V供电。若电视机能进入收看状态,但不能转为待机状态,可观察电源指示灯是否点亮。若指示灯不亮,说明CPU无+5V供电,应检查IC901等+5V供电系统。若电源指示灯点亮,应检查CPU周边元件。

2.4 TCL9328型开关电源故障检修实例

2.4.1 TCL9328彩电开机“三无”,有“吱吱”声

[分析与检修] 开机后能听到机内有“吱吱”声,说明开关电源已启动工作。

试用遥控器开机，能听到机内继电器 RLY901 有吸合声，说明 CPU 控制电路能起作用。断开 +142V 输出端电感 L903，在滤波电容 C926 两端并联假负载后，开机测量 C926 两端电压竟高达 180V 以上。迅速关机，重点检查开关电源的稳压控制电路。检查 Q910 ~ Q912 及 C908、D905、C910、ZD904 等元件，发现电容 C910 严重漏电。更换此电容后，C926 两端电压降到 142V 正常值。检查行电路，更换行管并将电路复原，开机后整机恢复正常工作。

【结论】故障部位及元件：开关电路中的 C910 漏电。

2.4.2 TCL9328 彩电开机“三无”，指示灯不亮

【分析与检修】电源指示灯不亮，说明开关电路没有正常工作。测量开关电源开关管 Q909 的集电极电压为 300V 正常，但 142V 主输出电压及 18V 电压均无输出。焊开 +142V 输出端电感 L903 接上假负载，电源主输出电压达 164V，18V 电压也上升到 20V。调整电位器 VR901，电源输出电压不变。重点检查采样放大和脉宽调制电路，测量三极管 Q912 的发射结反偏电压约 10V，由此可断定此管没有工作。检查其周围元器件，查出稳压管 ZD903 开路。更换此稳压管后，恢复电路开机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电路中的 ZD903 损坏。

2.4.3 TCL9329 彩电屡烧开关管

【分析与检修】开机“三无”，经检查发现保险管 F901 熔断、整流桥堆 BR901 击穿、开关管 Q909 击穿，其他部位未见异常。将上述元件换新后，开机后能正常工作。但交付用户后又连续 3 次烧坏开关管。分析其原因，该机遥控关机方式与一般彩电不同，即为了适应无信号关机功能，在遥控关机时，只是由 IC601 (PCA84C440) 控制继电器 RLY901 切断开关电源向行电路的供电，而整个开关电源仍在工作。这样，遥控关机时开关电源负载瞬时减轻，势必造成开关管 Q909 的集电极反峰电压升高。在电路设计中，为了避免反峰电压击穿 Q909，采用由 C912、R913 组成的吸收回路。经检查，此机 C912 电容容量明显减小。更换此 0.022 μ F / 2kV 电容后，故障彻底排除。

【结论】故障部位及元件：开关电路中的 C912 损坏。

2.4.4 TCL9329 彩电收看中突然“三无”，拍几下外壳图像和伴音又能重现

【分析与检修】根据故障现象，可初步判断开关电路中有接触不良的的元器件，但直观检查没有发现虚焊点。通电开机，并用绝缘改锥轻拨开关电路有关元件，在触及到 C910 时，图像和伴音突然消失。经检查果然发现此电容一引脚已被漏液腐蚀断。换新此 47 μ F 25V 电解电容后，整机恢复正常。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的 C910 损坏。

2.4.5 TCL9329 彩电开机“三无”，机内有“吱吱”声

[分析与检修] 开机后机内发出“吱吱”叫声，说明开关电源启动、振荡电路工作正常，而负载存在短路故障。关机后测量开关电源+B电压输出端对地电阻为 $0\ \Omega$ 。经检查，ZD909已击穿短路。断开+B电压输出端，用100W灯泡做假负载，短时开机，测量开关电源+B端电压为175V；测量ZD904两端电压为9.05V（正常为7.8V），说明ZD904已起控，故障可能是比较放大电路有故障，Q912集电极电压偏高。用导线将ZD903短路后开机，开关电源几乎无输出，说明Q912、Q911、Q910、Q909均正常。经检查，ZD903开路。因为ZD903开路后比较放大管Q912因发射极电压升高而截止，使Q911基极电压升高、Q910基极电压降低。于是负电压回路Q910等效电阻值增大，开关管Q909基极负偏压减小，结果截止时间相对缩短，开关电源输出电压升高，将ZD909击穿短路，从而造成开关变压器发出“吱吱”声。更换ZD903、ZD909后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：开关电源中的ZD903、ZD909开路。

2.4.6 TCL9328彩电开机“三无”

[分析与检修] 开机测量开关电源无+142V主输出电压，但开关管Q909集电极300V电压正常。关机后测量142V主输出电压滤波电容对地端电阻不足 $20\ \Omega$ ，可见电源负载有短路故障。经检查发现行输出管已被击穿损坏。断开L903，在电源负载上接上假负载，通电测量+142V输出电压正常，排除了因电源电压过高损坏行管Q402的可能性。将电路恢复后，换上新的行管，开机发现行管温升很快，怀疑行输出变压器T402有问题。试换T402后，Q402温度不再迅速升高，整机恢复正常工作。

[结论] 故障部位及元件：行变压器T402损坏。

2.4.7 TCL9328彩电开机“三无”

[分析与检修] 开机后听不到继电器RLY901的吸合声，电视机仍处于待机状态。试将RLY901第3、4点（即+142V触头）接通，光栅出现，但亮度、伴音均失控，无法正常收看电视节目。检查CPU集成电路IC601（PCA84C440）工作的三个基本条件：①脚有5V供电电压；②、③脚有10MHz振荡信号；④脚开机时有复位脉冲信号。结果发现第3个条件未能满足，所以判断故障为CPU不能复位造成。检查CPU周边元件，发现二极管D607击穿短路，使CPU得不到复位信号，无法正常工作。更换D607后，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：CPU电路中的D607损坏。

2.5 TCL9328型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

3. TCL3438型开关电源

3.1 TCL3438型开关电源的特点及应用

TCL3438型开关电源采用了开关电源专用集成电路STR-S6709和SE135N，具有电路结构简单，工作电压范围宽（160~260V），输出电压稳定，安全性能好，成本低等特点。在待机状态下，开关电源工作于轻载状态，各输出电压下降为正常值的1/4左右，省去了待机电源。

TCL3438型开关电源的应用情况，参见附录“TCL牌彩色电视机机心-电源对照表”。

3.2 TCL3438型开关电源的工作原理

下面以TCL3438型电视机开关电源为例，介绍TCL3438型开关电源的工作原理。

TCL3438型开关电源由市电输入电路、消磁电路、整流滤波电路、开关振荡电路、恒流驱动电路、稳压电路、保护电路、次级输出电路、待机控制电路等几部分组成，其结构方框图见图6-20。

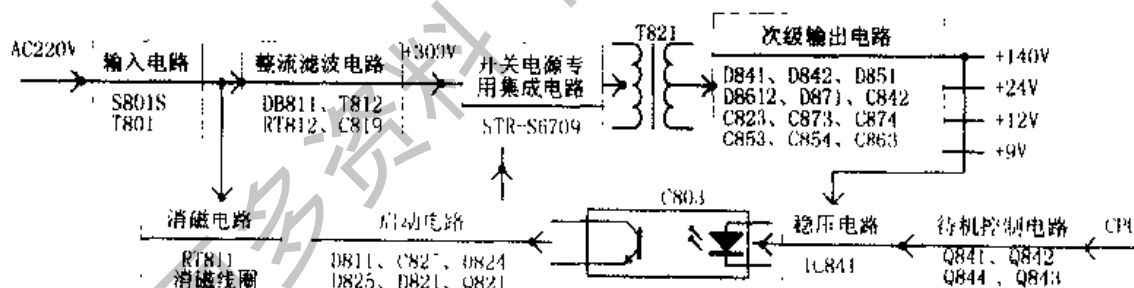


图6-20 TCL3438型开关电源结构方框图

3.2.1 市电输入电路

市电输入电路，见图6-21。

交流市电经电源开关S801S、交流保险管F801S后进入由C801、R801、T801、C802、C811、C812组成的共模滤波器，滤除由市电引入的干扰后送入整流电路和消磁电路。R801是C801的洩放电阻，在关机后将C801中的电荷洩放掉。

3.2.2 消磁电路

TCL3438 型开关电源的消磁电路采用普通三端消磁电路，见图 6-22。

3.2.3 整流滤波电路

整流滤波电路，见图 6-23。

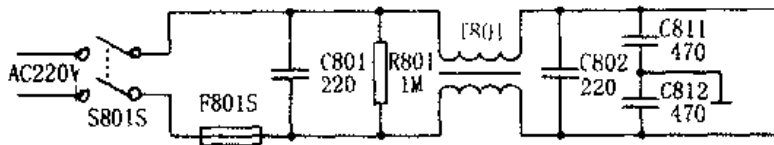


图6-21 输入电路

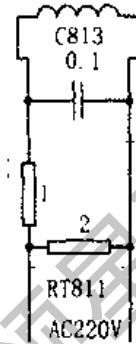


图6-22 消磁电路

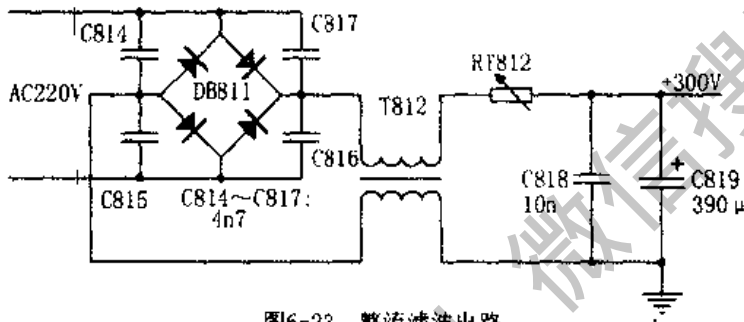


图6-23 整流滤波电路

该电路由桥堆 DB811 构成桥式整流电路。C814~C817 可防止开机时滤波电容产生的浪涌电流，还可消除交流市电引入的干扰。C818、C819 是滤波电容，经整流后在 C819 两端将得到约 300V 的直流电压。

3.2.4 开关电路

TCL3438 型开关电源采用了开关电源专用厚膜集成电路 STR-S6709 (IC821) 来担任开关振荡任务。其组成的开关电路，见图 6-24。其中，STR-S6709 的①、②、③脚分别为 STR-S6709 内部开关管 V1 的集电极、发射极、基极。

+300V 直流电压经开关变压器 T821 ⑨~⑥绕组加至 IC821 ①脚内开关管 V1 集电极。同时，交流市电经 D811 完成半波整流，对 C825 充电。C825 上的电压加至 IC821 ⑨脚，为 IC821 提供启动电压。当 IC821 ⑨脚随着 C825 上电压的升高，接近 8V 时，STR-S6709 内部开始振荡，最终导致 STR-S6709 内部电源开关管导通启动，并从其⑤脚输出开关驱动脉冲，经 R827、R828、C827、D826、D827 送至 IC821 内部开关管基极，使开关管工作于开关状态。

IC821 内开关管 V1 导通后，集电极电流流经开关变压器 T821 ⑨~⑥绕组，并在其他绕组中产生感应电压。

在开关管截止期间，开关变压器 T821 ①~④绕组中产生①端为正②端为负的感应电压，经 D821 整流，Q821、D823 稳压，形成 7V 电压，通过 D822 加至 C825 正

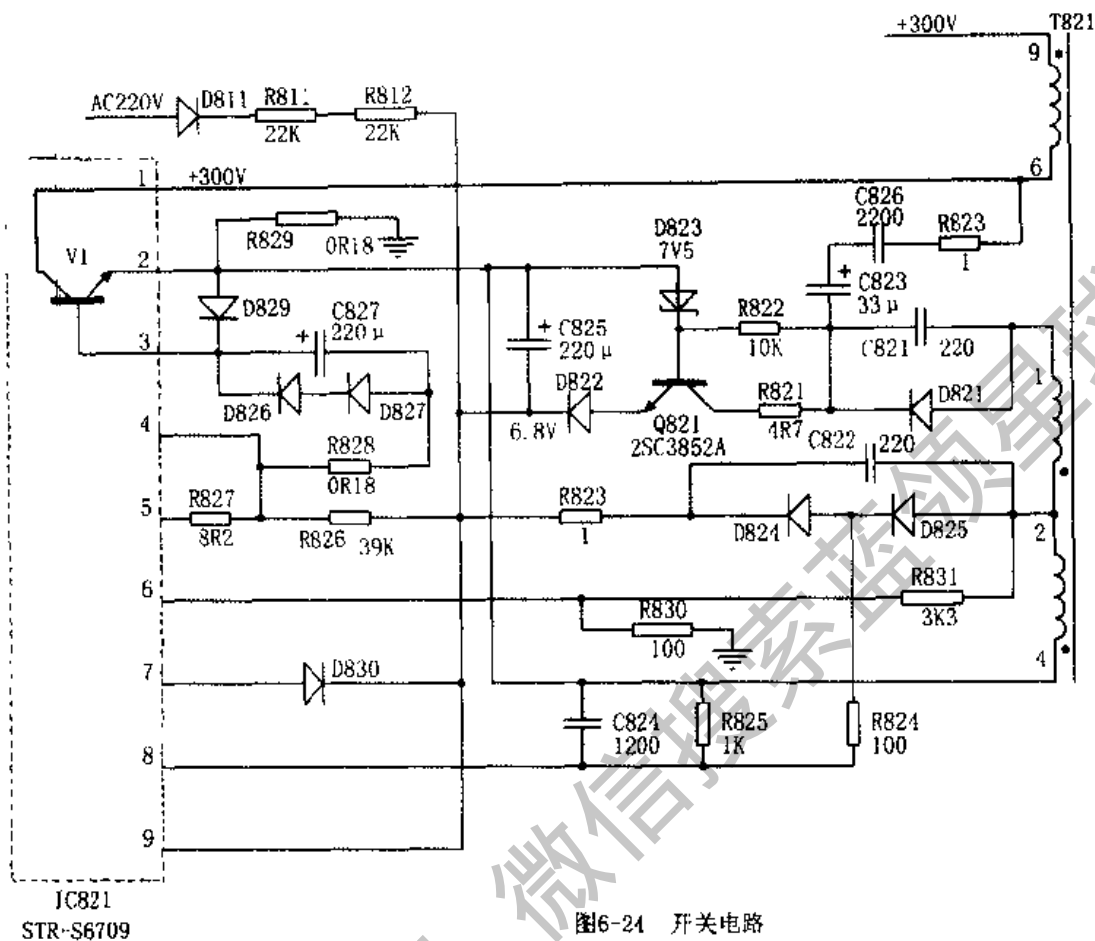


图6-24 开关电路

端，经C825滤波后为STR-S6709⑨脚提供工作电压。与此同时，开关变压器T821②~④绕组中产生的②端为正④端为负的感应电压，经D824、D825整流、C825滤波，产生8.5V电压，也加至STR-S6709⑨脚。结果，D822因负端电压高于正端电压而截止，于是在收看状态下STR-S6709由T821②~④绕组供电。由于C825容量较大，因此在开关管饱和导通时C825上的电压仍然能够保持，为STR-S6709提供稳定的工作电压。

同时，在开关管截止期间，开关变压器T821②~④绕组中的感应电压，经D825整流，R824、R825分压后对C824充电。当C824上的电压达到1.5V时，STR-S6709⑧脚内部有关电路导通，使C824放电，且放电至C824上的电压低于0.75V时，开关管翻转为饱和导通状态。

此外，在STR-S6709⑤脚至③脚间接有D826、D827、C827，其作用是：STR-S6709⑤脚输出高电平脉冲时，内部开关管饱和导通。此时C827被充电，电压幅值为两只二极管的正向压降，即1.4V；当STR-S6709⑤脚输出低电平脉冲时，内部开关管截止，此时C827负极上的-1.4V电压加至开关管基极，使开关管加速截止。在STR-S6709②~③脚间接的D829，可防止内部开关管的发射结被反向击

穿。在STR-S6709①~②脚间所接的C826、R823可防止开关管被尖峰脉冲击穿。

3.2.5 次级输出电路

次级输出电路，见图6-25。其中，T821⑱~⑰绕组中的感应电压经D841整流，C842、C843、L845滤波，得到+140V电压，供行电路使用；T821⑯~⑰绕组中的感应电压经D842整流，C822、C823滤波，得到+65V电压，作为待机电电压备用；T821⑮~⑭绕组中的感应电压经D871整流，C872、C873滤波，得到+9.5V的电压，一路由R871、L873引出，另一路经D872进一步整流，C874、C875滤波，由R872、L874引出+9V电压，再经稳压后供CPU使用；T821⑬~⑫绕组中的感应电压经D851整流，C852、C853、R851、C854滤波，得到15~18V电压，送入三端稳压器IC851(7812)稳压后再经C855、C856、L863滤波，输出+12V电压，供主电路板使用；T821⑪~⑩绕组中的感应电压经D861整流，C862、C863、L863滤波，输出+24V电压，供伴音电路使用。

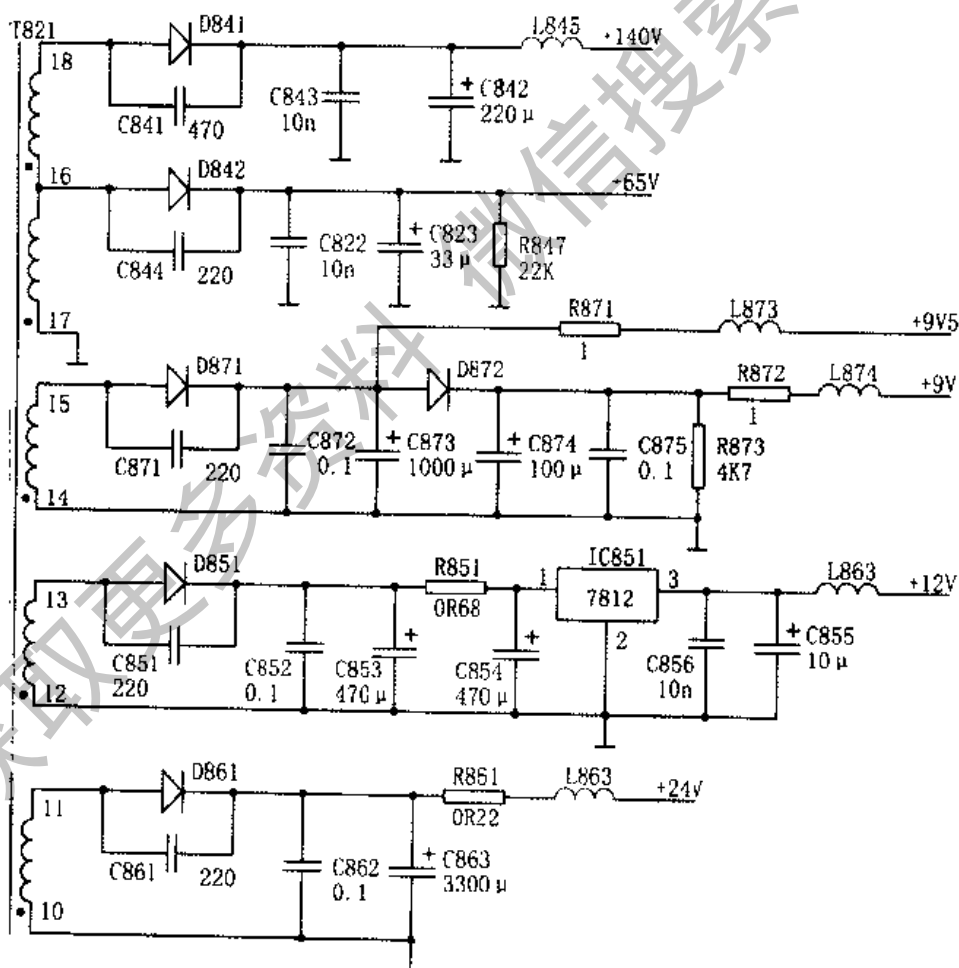


图6-25 次级输出电路

3.2.6 稳压电路

稳压电路由IC841、IC803、IC821等组成，见图6-26。其中，IC841（SE135N）是采样、基准、比较放大专用集成电路；IC803是光电耦合器。采用光电耦合器的目的是保证开关电源的热地、冷地间安全隔离。

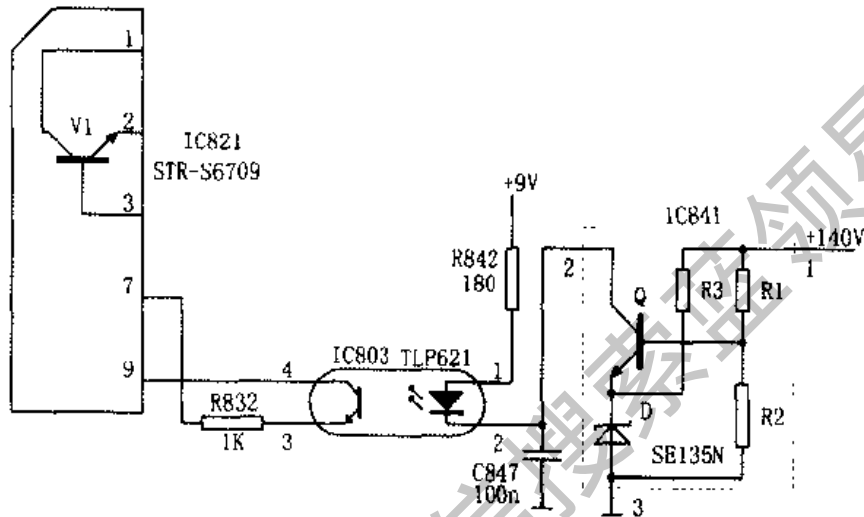


图6-26 稳压电路

当+140V主电压升高时，IC841①脚电压也升高，并经IC841内部采样、基准、比较放大后，使IC841②脚电压降低。于是光电耦合器IC803内部发光二极管的发光强度增大，导致内部三极管导通程度增大，内阻减小。而流入STR-S6709⑦脚的电流增大，开关管饱和导通时间缩短，结果开关电路输出的主电压将降回到标准值。

反之，当+140V电压降低时，经过与上述相反的稳压过程，使输出电压升回到140V，达到了稳压的目的。

3.2.7 待机控制电路

待机控制电路由Q841、Q842、Q843、IC841、IC803、IC821及周边元件组成，见图6-27。

按下电视机电源开关后，电视机即进入待机状态。此时CPU的电源（POWER）控制端输出为5V高电平，于是Q843截止，且使D843、D845均截止。D845截止后D844被Q841发射极的9V电压击穿导通，于是Q842也饱和导通，从而使IC803内发光二极管，三极管电流大增，引起注入STR-S6709⑦脚的电流大增，结果STR-S6709内部开关管导通时间大大缩短，开关电路各输出电压大大下降至原值的1/4，

【分析与检修】检查保险管已熔断。检查整流堆DB811、滤波电容C819、厚膜集成块IC821等均无损坏，但换新保险管后，开机仍被烧断。经检查发现消磁热敏电阻RT811已被烧焦，从而造成短路故障。更换RT811、F801后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的RT811损坏。

3.3.3 TCL3428 彩电开机“三无”

【分析与检修】检查开关电源主输出电压为0V，而300V直流电压正常。测量厚膜集成块STR-S6709各引脚电压，发现③脚电压为0V。检查此脚启动电路R811、R812、R826及D826、D827，查出R826（39k Ω ）已开路。更换R826后，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的R826开路。

3.3.4 TCL3438 开机“三无”

【分析与检修】检查300V滤波电容两端电压正常，但IC821电源厚膜集成块STR-S6709①脚却无正常的300V电压，而只有5V左右。关机，焊下开关变压器T821⑥脚与STR-S6709①脚之间的保险器L824进行检查，发现它已经开路。用一只0.1 Ω 、3W金属膜电阻代换后，开机出现光栅，可是不到3分钟又出现“三无”故障，L824又被烧断。手摸STR-S6709严重发烫，检查其外围元件未见异常，试更换电源厚膜集成块STR-S6709，经长时间试机，故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的厚膜集成块STR-S6709损坏。

3.3.5 TCL3438 彩电屡烧STR-S6709

【分析与检修】该机被修理过，已换过三次STR-S6709，均在开机后短时间内损坏。检查换下的STR-S6709均为③脚与②脚击穿。开机检查，机内STR-S6709（IC821）又烧坏，且启动电阻R811、R812已因过热变色。根据电视机能短时间工作，怀疑待机稳压电路可能有故障。于是，对Q821周边元件仔细检查，发现稳压管D823开路。用一只7.5V/1W稳压管代换后，再换上STR-S6709，故障排除。

注：D823开路后，Q821发射极输出电压上升为40V左右，使STR-S6709短时间内损坏。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的D823开路。

3.3.6 TCL3438 彩电开机“三无”

【分析与检修】开盖检查，发现R892已变黑烧断，说明STR-S6709（IC821）内的开关管已损坏。更换STR-S6709后，在光电耦合器TLP621（IC803）③、④脚间并上一只1k Ω 电阻后开机，开关电源次级有稍低于额定值的电压输出，怀疑TLP621开路。换下TLP621检测，其①、②脚的正反向电阻均为无穷大，换新后故障排除。

注：TLP621是整个控制系统的重要环节，它一旦开路，就会使开关管瞬时过

载而造成热击穿。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的TLP621开路。

3.3.7 TCL3418 开机“三无”

【分析与检修】测量STR S6709各脚电压，①脚为300V，⑨脚约6V，⑤脚约1V，其余均为0V。由此说明整流滤波电路正常，对开关电路提供了正常的工作电压；启动电路正常，为振荡电路提供了正常的启动电压；但振荡电路未启动或启动以后未能维持振荡。该开关电路的振荡过程如下：当STR-S6709（IC821）⑨脚得到6V以上的启动电压时，IC821内部的启动电路便使振荡电路启动振荡，振荡脉冲经放大后从⑤脚输出，并经R827、C827耦合到STR-S6709③脚，即内部开关管基极，使开关管启动工作。同时，开关变压器T821⑩脚中的感应电压经D821整流，D823、Q821稳压后，送至STR-S6709⑨脚。当⑨脚电压上升至8.3V时，开关电路进入工作状态。电视机在收看状态时，STR-S6709⑨脚由D824、D825供电。在待机状态时，STR-S6709⑨脚由Q821供电。当开关变压器T821①~②~④绕组短路后，无法产生STR-S6709⑨脚所需的工作电压，因而造成开关电源不能维持振荡。

【结论】故障部位及元件：开关变压器T821损坏。

3.3.8 TCL3438 彩电开机时机内有“叭叭”高压放电声，光栅很亮，一会儿自动关机

【分析与检修】打开后盖开机检查，发现是高压嘴放电发出的“叭叭”声，说明开关电源输出电压过高。切断+140V负载，接入100W灯泡作假负载，开机检测140V电压端电压为160V左右。由此说明故障出在稳压环节。经详细检查，发现R842阻值严重增大，更换后故障排除。

注：R842阻值增大后使TC803（TLP621）中电流减小，送入STR-S6709⑦脚的电流也减小，结果STR S6709内部振荡频率降低，内部开关管导通时间延长，致使开关电源输出电压升高，从而造成该故障。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的R842阻值增大。

3.3.9 TCL3438 彩电光栅暗淡且缩小

【分析与检修】该故障显然是因为开关电源输出电压偏低所致。检修时，开机测量+B电压端110V电压变为90V左右。分析开关电源输出电压偏低的原因有：在市电正常的情况下，一是负载存在过流现象，导致电源负载过重；二是稳压电路有故障；三是保护电路处于半保护状态；四是STR-S6709性能变差；五是电源输出内阻增大带负载能力变差。经检查发现，断开行电路后+B电压正常，接上行电路后+B电压降低。因为开机时有光栅出现，所以此现象说明开关电源输出电压低是电源内阻过高所致。经检查，发现C842容量几乎为0。更换C842后故障排除。

【结论】故障部位及元件：开关电源中的C842失去容量。

3.3.10 TCL3438 开机后“三无”

[分析与检修] 该机启动电路由D811、R811、R812构成，为IC821提供偏置，使开关电源启动工作。启动后，由开关变压器T821①脚的感应电压经D821、C823、Q821、D823整流滤波稳压后，为IC821⑨脚内部的开关管基极提供偏置电压。开关电路起振后，T821次级感应电压经整流后分别输出几路直流电压供负载使用。检查启动电路，测量D811、R811、R812完好，再测量反馈偏置电路D821、C823、Q821、D823等元件，发现Q821、D823击穿损坏。更换Q821、D823后开机，故障排除。

[结论] 故障部位及元件：Q821、D823击穿。

3.3.11 TCL3438 彩电开机后一直处于待机状态，不能二次开机

[分析与检修] 开机检查140V电压端电压为176V，行驱动管Q411集电极电压为66V，行输出管Q421集电极无电压，但12V输出电压正常。关机后检测Q421已击穿，行输出电路限流保护电阻R417已发黑烧断，行输出级无供电电压。为了判断故障部位，在140V输出端接入250 Ω /10W假负载电阻开机检测，输出电压仍为176V，由此可判定行管击穿是因开关电源故障引起，而且短路电流又将R417烧断。经检查开关电源部分，发现稳压系统有故障，将稳压系统修复后，更换Q421、R417，故障排除。

注：该机+B电压输出未设过压保护电路，连X射线保护也未接入。因此，一旦开关电源稳压系统发生故障，除击穿行管外，还容易损坏行变压器和显像管。

[结论] 故障部位及元件：开关电源部分中稳压电路、行电路中的行管Q421击穿，R417开路。

3.4 TCL3438型开关电源常见故障检修一览表（见附录7）

附录

1. 长虹牌彩色电视机机心—电源对照表

序号	机型	机心	电源
1	A2116	A6	A6
2	A252E	A6	A6
3	A252E	A7	NC 2 2
4	B1618	A3	A3
5	B1918	A3	A3
6	B2111	A3	A3
7	B2112	A3	A3
8	B2113	A3	A3
9	B2115	A3	A3
10	B2116	A3	A3
11	D2115	TDA	TDA
12	D2118	TDA	TDA
13	D2521	TDA	TDA
14	D2522	TDA	TDA
15	D2523	TDA	TDA
16	D2524	TDA	TDA
17	D2525	TDA	TDA
18	D2526	TDA	TDA
19	D2526A	TDA	TDA
20	D2598	TDA	TDA
21	D2962A	TDA	NC 2 2
22	D2963	TDA	A3
23	D2963A	TDA	NC 2 2
24	D2965	TDA	NC 2 2
25	D2966	TDA	NC 2 2
26	D2981	TA	A3
27	C137A	M11	M11
28	C137B	M11	A3
29	C137C	M11	A3
30	C137A	M11	M11
31	C137B	M11	A3
32	C1K47A1	M11	M11
33	C1K15A1	M11	SP113 40
34	C1K15B2	M11	SP113 40
35	C1K15B2	M11	SP113 40
36	C1K15A1	M11	A3
37	CK56A	M11	A3
38	CK56A	M11	M11
39	CK56A	M11	A3
40	CK56B2	M11	TDA

序号	机型	机心	电源
41	C1462	TA	M11
42	C1492	TDA	TDA
43	C1742	M11	M11
44	C1842	M11	M11
45	C1843	M11	M11
46	C1844	M11	M11
47	C1851	A3	A3
48	C1851K	A3	A3
49	C1861	TA	TDA
50	C1862	TA	TDA
51	C1863	TA	TDA
52	C1941	M11	M11
53	C1942	M11	M11
54	C1943	M11	M11
55	C1951	A3	A3
56	C1951K	A3	A3
57	C2141	M11	M11
58	C2142	M11	M11
59	C2143	M11	M11
60	C2145	M11	M11
61	C2151	A3	A3
62	C2151A	A3	A3
63	C2151B	A3	A3
64	C2151KV	A3	A3
65	C2151V	A3	A3
66	C2152	A3	A3
67	C2152KV	A3	A3
68	C2152V	A3	A3
69	C2160A	TA	TDA
70	C2160B	TA	TDA
71	C2161	TA	TDA
72	C2162	TA	TDA
73	C2163	TA	TDA
74	C2165	TA	TDA
75	C2165AY	TA	TDA
76	C2165C	TA	TDA
77	C2165E	TA	TDA
78	C2165F	TA	TDA
79	C2165A1	TA	TDA
80	C2166	TA	TDA

序号	机型	机心	电源
81	C2167	1A	TDA
82	C2167F	1A	TDA
83	C2168	TA	TDA
84	C2169	TA	TDA
85	C2169A	TA	TDA
86	C2169F	TA	TDA
87	C2169KV	TA	TDA
88	C2170	TA	TDA
89	C2188	NC-2	NC-2
90	C2191	TDA	TDA
91	C2191A	TDA	TDA
92	C2191C	TDA	TDA
93	C2191D	TDA	TDA
94	C2192	TDA	TDA
95	C2192A	TDA	TDA
96	C2192AV	TDA	TDA
97	C2193	TDA	TDA
98	C2193A	TDA	TDA
99	C2193AV	TDA	TDA
100	C2262	1A	TDA
101	C2588A	NC-2	NC-2
102	C2588K	NC-2	NC-2
103	C2588PK	NC-2	NC-2
104	C2588P	NC-2	NC-2
105	C2588V	NC-2	NC-2
106	C2588PZ	NC-2	NC-2
107	C2588PV	NC-2	NC-2/1
108	C2588Z	NC-2	NC-2
109	C2591	TDA	TDA
110	C2591A	TDA	TDA
111	C2591AE	TDA	TDA
112	C2591AV	TDA	TDA
113	C2591AZ	TDA	TDA
114	C2591V	TDA	TDA
115	C2592	TDA	TDA
116	C2592A	TDA	TDA
117	C2592AE	TDA	TDA
118	C2592AV	TDA	TDA
119	C2592P	TDA	TDA
120	C2593	TDA	TDA

序号	机型	机心	电源
121	C2594	TDA	TDA
122	C2595	TDA	TDA
123	C2919P	NC-3	NC-3
124	C2919PI	NC-3	NC-3
125	C2919PK	NC-3	NC-3
126	C2919PS	NC-3	NC-3
127	C2919PV	NC-3	NC-3
128	C2920PA	NC-3	NC-3
129	C2939AE	NC-3	NC-3
130	C2939KE	NC-3	NC-3
131	C2939KV	NC-3	NC-3
132	C2939KS	NC-3	NC-3
133	C2998	NC-2	NC-2
134	C2998V	NC-2	NC-2
135	C2991	TDA	TDA
136	C2991E	TDA	TDA
137	C2992	TDA	TDA
138	C2993	TDA	TDA
139	C2995	TDA	TDA
140	C3418PB	NC-3	NC-3
141	C3418PK	NC-3	NC-3
142	C3418PN	NC-3	NC-3
143	C3418PS	NC-3	NC-3
144	C3418KV	NC-3	NC-3
145	C3419PN	NC-3	NC-3
146	G2958	NC-3	NC-3
147	G2966A	NC-6	NC-6
148	G2966B	NC-6	NC-6
149	G2967	NC-6	NC-6
150	G2967A	NC-6	NC-6
151	G2967B	NC-6	NC-6
152	G3898	NC-6	NC-6
153	N2516	CN-5	CN-5
154	N2918	CN-5	CN-5
155	T2981	CN-7	NC-3
156	T2981A	CN-7	NC-3
157	T2982A	CN-7	NC-3
158	T2982A	CN-7	NC-3
159	P2119	TA	TDA
160	R2111A	A6	A6

序号	机型	机心	电源
161	T2982		
162	P2119		
163	R2111A	A6	A6
164	R2112A	A6	A6
165	R2112T	CN-9	CN-9
166	R2113A	A6	A6
167	R2113T	CN-9	CN-9
168	R2115A	A6	A6
169	R2115T	CN-9	CN-9
170	R2116AE	A6	A6
171	R2116FA	A6	A6
172	R2116N	CN-5	CN-9
173	R2117A	A6	A6
174	R2117T	CN-9	CN-9
175	R2118A	A6	A6
176	R2118FA	A6	A6
177	R2118N	CN-5	CN-9
178	R2120AE	A6	A6

序号	机型	机心	电源
179	R2120FA	A6	A6
180	R2516AE	A6	NC-2/2
181	R2516N	CN-5	CN-5
182	R2518A	A6	NC-2/2
183	R2518AE	A6	NC-2/2
184	R2518N	CN-5	CN-5
185	R2519N	CN-5	CN-5
186	R2916AE	A6	NC-2/2
187	R2916N	CN-5	CN-5
188	R2918AE	A6	NC-2/2
189	R2938D	CH-10	CH-10
190	R3418T	CN-9	CN-9
191	2118FA	A6	A6
192	2518FN	CN-5	CN-5
193	29SD83	CH-10	CH-10

注：“M11*”为不带遥控功能的M11型开关电源。

2. 康佳牌彩色电视机机心—电源对照表

2.1 采用“06”型开关电源的机型

序号	品牌	机型	附注
1	康佳	T2106	
2	康佳	T2506	
3	康佳	T2806	
4	康佳	T2808	
5	康佳	T2906	

2.2 采用“A”型开关电源的机型

序号	品牌	机型	附注
1	康佳	T2510A	
2	康佳	T2512A	
3	康佳	T2910A	
4	康佳	T2910N	
5	康佳	T2916A	

2.3 采用“D”型开关电源的机型

序号	品牌	机型	附注
1	康佳	T5429D	*
2	康佳	T2518D	*
3	康佳	T2519D	*
4	康佳	T2530D	*
5	康佳	T2979D1	*
6	康佳	T2986J	*

2.4 采用“X、B、H”型开关电源的机型

序号	品牌	机型
1	康佳	T2588B/X/N
2	康佳	T2977B
3	康佳	T2987B/N
4	康佳	T3477B/N
5	康佳	T3877B/N

3. 猫牌彩色电视机机心—电源对照表

3.1 采用2919型开关电源的机型

序号	品牌	机型
1	熊猫	2919
2	黄河	HC7401

3.2 采用C64P1型开关电源的机型

序号	品牌	机型
1	熊猫	C64P1
2	熊猫	74P1
3	熊猫	2528

3.3 采用C64P3型开关电源的机型

序号	品牌	机型
1	熊猫	C64P3
2	创维	CTV 8259
3	创维	CTV-8259KNKIII
4	创维	CTV8298KNK

3.4 采用2918型开关电源的机型

序号	品牌	机型
1	熊猫	2515
2	熊猫	2518
3	熊猫	2919
4	熊猫	2938
5	熊猫	3418
6	金凤	CT2518
7	金凤	CT2918
8	黄河	HC6418
9	海信	TC-2518KB
10	海信	TC-2919KB
11	海信	TC-2929
12	海信	TC-2929P
13	海信	TC-2929DSP
14	海信	TC-2929TSP
15	海信	TC-2930KB
16	青岛	TC-2518KB
17	青岛	TC-2929KB
18	凯歌	TC-2918
19	高路华	TC-2918
20	高路华	TC-29918
21	北京	2931
22	北京	2931H
23	北京	8340
24	北京	8345
25	北京	8361
26	东芝	2529SH
27	东芝	2829SH
28	东芝	2929DH
29	东芝	28DW4UC
30	东芝	28DW4UE
31	东芝	28DW4UH

4. 牡丹牌彩色电视机机心—电源对照表

4.1 牡丹MC-15A机心系列彩电

说明：牡丹MC-15A机心采用两种开关电源。

4.1.2 采用“STR-S6309”的机型

序号	品牌	机型
1	牡丹	CT 64F1P G
2	牡丹	64C1
3	牡丹	64C2A
4	牡丹	64P1
5	牡丹	74C2
6	金星	C6418
7	金星	C6438
8	金星	C6458
9	金星	(7411)
10	乐华	MC 15A
11	山达	MC 15A
12	康艺	MC 15A
13	韩国	MC 15A

4.1.2 采用“TDA4605-2”的机型

序号	品牌	机型
1	牡丹	64C1
2	牡丹	64C2A
3	牡丹	74C2
4	乐华	CFT-2505
5	乐华	CFT-2505P
6	乐华	CFT-2575
7	乐华	CFT2590
8	乐华	CFT2590P
9	乐华	6388

4.2 牡丹DXF机心系列彩电

说明：牡丹DXF机心彩电采用了A6型开关电源，可参见长虹“A6”型开关电源。

序号	品牌	机型
1	牡丹	37C9
2	牡丹	54C10C
3	牡丹	54F1P
4	牡丹	54F2P
5	牡丹	64C1A
6	牡丹	64H1P
7	牡丹	CF2103
8	牡丹	CF2108
9	牡丹	CF2109
10	牡丹	CF2501
11	牡丹	CF2502

5. TCL牌彩色电视机机心—电源对照表

5.1 采用2968型开关电源的机型

序号	品牌	机型
1	TCL	2528
2	TCL	2528P
3	TCL	2528S
4	TCL	2528SZ
5	TCL	2528Z
6	TCL	2566
7	TCL	2568
8	TCL	2938P
9	TCL	2938SZ
10	TCL	2938Z
11	TCL	2968GH
12	TCL	2968H
13	TCL	2968P
14	TCL	2968SZ
15	TCL	2969
16	TCL	2969A
17	TCL	2969N
18	TCL	2969N1
19	TCL	2988P
20	TCL	2976S
21	TCL	9629B
22	TCL	9629BZ

彩色电视机机心—电源对照表说明:

1、限于资料及时间,本表只搜集了与本书有关的部分机型。

2、在实际开关电源电路中,常有两种或多种机型采用了同一种开关电源电路,这时可能有以下几种情况:

(1) 电路及元件编号完全一致; (2) 电路完全一样,编号不同; (3) 电路有部分改变(主要是次级输出电路),元件编号有所变动,请注意。

5.2 采用9325型开关电源的机型

序号	品牌	机型
1	TCL	2118
2	TCL	2118Z
3	TCL	9228
4	TCL	9321
5	TCL	9325H
6	TCL	9325Z
7	TCL	9329Z
8	TCL	9329SP
9	TCL	9421
10	TCL	942504
11	TCL	9520
12	TCL	9525Z
13	TCL	9621
14	TCL	9821
15	长城	G8135Y1F
16	长城	G8148Y
17	长城	G8148YNK
18	长城	G8251
19	长城	G8253YN
20	长城	G8253YN1
21	长城	G8353
22	长城	G8353
23	长城	G8353YN1
24	长城	G8353YN2
25	长城	G8353RN2
26	长城	G8453BF
27	深彩	SC-9325

6. 彩电开关电源常用三极管性能参数表

序号	型号	极性和材料	封装形式	V _{cb0} (V)	I _c (A)	P _c (W)	H _{fe} (范围)	f _T (MHz)
1	2SA562	P硅	T0-92	35	0.5	0.5	70~240	200
2	2SA817	P硅	T0-92	80	0.3	0.6	70~240	70
3	2SA950	P硅	T0-92	35	0.8	0.6	100~320	120
4	2SA966	P硅	T0-92	30	1.5	0.9	100~320	120
5	2SA1015	P硅	T0-92	50	0.15	0.4	70~400	80
6	2SA1300	P硅	T0-92	20	2	0.75	140~600	140
7	2SA1320	P硅	T0-92	250	0.05	0.6	50	60
8	2SB774	P硅	T0-92	30	0.1	0.4	120~650	150
9	2SC1317	N硅	T0-92	30	0.5	0.625	85~340	200
10	2SC1517	N硅	T0-202	80	1	1.25	60~200	150
11	2SC1815	N硅	T0-92	60	0.15	0.4	70~700	80
12	2SC1846	N硅	T0-126	45	1	1.2	85~340	200
13	2SC1959	N硅	T0-92	35	0.5	0.5	70~400	300
14	2SC2120	N硅	T0-92	35	0.8	0.6	100~320	120
15	2SC2230	N硅	T0-92	200	0.1	0.8	120~400	50
16	2SC2335	N硅	T0-220	500	7	1.5	20~80	
17	2SC2482	N硅	T0-92	300	1	0.9	30~150	50
18	2SC2500	N硅	T0-92	30	2	0.9	140~600	150
19	2SC2594	N硅	T0-126	40	5	10	140~450	150
20	2SC2655	N硅	T0-92	50	2	0.9	70~240	100
21	2SC2688	N硅	T0-126	300	0.2	1.25	40~250	50
22	2SC3552	N硅	T0-3	1100	12	150	10~40	15
23	2SC3807	N硅	T0-126	30	2	1.2	800~3200	260
24	2SC3852	N硅	FM20	80	3	25	>500	15
25	2SC4004	N硅	T0-220	900	1	2	6	4
26	2SC4706	N硅	T0-3	900	14	130	10	6
27	2SC4745	N硅	T0-3	1500	6	50	7~30	
28	2SD965	N硅	T0-92	40	5	0.75	180~600	150
29	2SD966	N硅	SC-51	40	5	1	180~600	150
30	2SD1391	N硅	SC-65	1500	5	2.5	4~15	
31	2SD1403	N硅	T0-3	1500	6		8	3
32	2SD1547	N硅	2-16E3	1500	7	50	8	3
33	2SD1710	N硅	T0-3	1500	5	50	8	